



António William Pereira Agostinho

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

Estudo de Melhoria de Processos numa Fábrica de Engarrafamento de Bebidas

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Helena Víctorovna
Guitiss Navas, Professora Auxiliar, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Doutora Virgínia Helena Arimateia de Campos Machado
Arguente(s): Doutora Ana Sofia Martins da Eira Dias
Vogal(ais): Doutora Helena Víctorovna Guitiss Navas



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março 2018

Estudo de Melhoria de Processos numa Fábrica de Engarrafamento de Bebidas

Copyright © António William Pereira Agostinho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Gostaria de começar por agradecer ao Grupo Parras, pela oportunidade dada para a realização da minha dissertação, pela valorização profissional e pessoal adquirida durante o período em que se realizou o estágio curricular.

Um agradecimento à Engenheira Sónia Santos, pela orientação e ricos conselhos que me transmitiu. Ao Diogo Fernandes, o meu muito obrigado, pela sua amizade e disponibilidade desde o primeiro ao último dia. À toda equipa da Goanvi, o meu muito obrigado.

Um agradecimento especial à Professora Doutora Helena Navas, pela orientação e incansável disponibilidade. Obrigado.

Aos meus colegas da faculdade, por esta caminhada fantástica, de partilha de conhecimentos, amizade e entreaajuda.

Aos meus amigos, por estarem presentes e disponíveis.

À minha namorada um obrigado muito especial, principalmente nestes últimos meses, pela sua ajuda e carinho demonstrado.

Por fim, o meu maior obrigado à minha família, aos meus pais, Tomás e Eva, e aos meus irmãos, Aguiinaldo e Cecília. As minhas maiores fontes de energia e motivação. Obrigado por tudo.

Resumo

A crescente concorrência sentida nos mercados (nacional e internacional), incentiva as empresas a recorrerem cada vez mais a melhoria contínua dos seus produtos e processos, para que possam subsistir e manter-se a frente do mercado. Para tal as empresas precisam de investir em inovação sistemática, evolução e criatividade, de forma a complementar os seus processos tradicionais, tornando-os mais eficazes e eficientes, com impacto na satisfação dos clientes e no nível geral da competitividade. Neste âmbito, surgiu uma oportunidade de estudo de melhoria de processos numa fábrica de engarrafamento de bebidas, inserida no setor vitivinícola.

O objetivo principal de estudo foi o desenvolvimento integrado, e validação, de um modelo assente na aplicação conjunta de ferramentas da filosofia da *Lean* e da Metodologia TRIZ, visando a identificação de desperdícios e oportunidades de melhorias, bem como a implementação de soluções. O modelo foi aplicado nas atividades do armazém de produtos acabados e nas linhas de produção. Recorreu-se a uma análise detalhada de processos e identificação de desperdícios, na ótica da *Lean*. Posteriormente, foram elaboradas e implementadas soluções com impacto nos problemas identificados. Para esta fase de criação de soluções, recorreu-se às ferramentas da *Lean* e da TRIZ. Das ferramentas da *Lean*, foram aplicadas o 5S, Trabalho Padronizado e Gestão Visual, fundamentais para a organização do ambiente de trabalho da empresa. Das ferramentas da TRIZ, aplicaram-se a Matriz de Idealidade, Matriz de Contradições e Análise Substância-Campo, que ajudaram a identificar parâmetros e estruturar um sistema de localização de *stock* que foi proposto.

A aplicação do modelo permitiu à empresa melhorar os processos dentro do armazém e linhas de produção, identificando soluções de aplicação simples e imediata, com elevado impacto nos desperdícios identificados, tornando os processos dentro da empresa melhor organizados, com melhor fluxo, reduzindo *stocks* e estando previsto um grande decréscimo no tempo de *picking* com a implementação do sistema de localização. No final do estudo foram efetuadas auditorias das quais obtiveram-se melhorias acima dos 80%.

Palavras-chave: *Lean*, Melhoria Contínua, 5S, TRIZ, Resolução de Problemas, Localização de *stock*

Abstract

The growing competition in markets (national and international) encourages companies to increasingly rely on continuous improvement of their products and processes so that they can subsist and remain ahead of the market. For this, companies need to invest in systematic innovation, evolution and creativity, to complement their traditional processes, making them more effective and efficient, with an impact on customer satisfaction and the general level of competitiveness. In this context, there was an opportunity to study process improvement in a bottling plant in the wine sector.

The main objective of the study was the integrated development and validation of a model based on the joint application of the tools of *Lean* and TRIZ, aiming at the identification of wastes and opportunities for improvements, as well as the implementation of solutions. The model was applied in the warehouse activities of finished goods and production lines. A detailed analysis of processes and waste identification was used, from *Lean's* viewpoint. Subsequently, solutions were developed and implemented with impact on the problems identified. For this phase of creating solutions, we used the tools of *Lean* and TRIZ. The tools of *Lean* applied were the methodology 5S, Standardized Work and Visual Management, fundamental for the organization of the work environment of the company. From TRIZ's tools, the Matrix of Ideality, Matrix of Contradictions and Substance-Field Analysis were applied, which helped to identify parameters and structure a proposed *stock* localization system.

The application of the model allowed the company to improve the processes within the warehouse and production lines, identifying solutions of simple and immediate application, with high impact on the identified wastes, making processes within the company better organized, with better flow, reducing *stocks* and a large decrease in *picking* time is expected with the implementation of the localization system. At the end of the study, audits were carried out, of which improvements above 80% were obtained.

Keywords: *Lean*, Continuous Improvement, 5S, TRIZ, Problem Solving, *Stock* location

Índice de Matérias

1	Introdução.....	1
1.1	Enquadramento e Objetivos do estudo	1
1.2	Metodologia da Investigação Efetuada.....	2
1.3	Estrutura da Dissertação	3
2	Filosofia <i>Lean</i>	5
2.1	Origem, Definição e Princípios da Filosofia <i>Lean</i>	5
2.2	Tipos de desperdícios	7
2.3	Benefícios do <i>Lean Thinking</i>	8
2.4	Principais ferramentas <i>Lean</i>	9
2.4.1	Ferramenta 5S	9
2.4.2	Gestão visual.....	11
2.4.3	Trabalho padronizado.....	12
2.5	<i>Lean</i> na gestão de armazém.....	12
2.6	Análise ABC na Classificação de Artigos Industriais	13
3	Metodologia TRIZ.....	15
3.1	Introdução à TRIZ	15
3.2	Níveis de inovação.....	16
3.3	Caraterísticas da TRIZ	17
3.4	Conceitos fundamentais.....	18
3.4.1	Contradição	18
3.4.2	Recursos	19
3.4.3	Solução ideal e Evolução	20
3.5	Principais ferramentas da TRIZ.....	22
3.5.1	Análise Substância-Campo	22
3.5.2	Matriz de Idealidade.....	27
3.5.3	Princípios Inventivos e Matriz de Contradição	28
4	Caso de Estudo.....	31
4.1	Modelo proposto de apoio à realização do Caso de Estudo.....	31
4.1.1	Descrição do Modelo	31
4.2	Apresentação e caraterização da empresa.....	32
4.3	Descrição do processo de produção geral.....	36
4.4	Problemas iniciais e análise crítica	37
4.5	Propostas de melhoria.....	41
4.5.1	Classificação dos artigos - Análise ABC	41
4.5.2	Aplicação dos 5S no armazém	44
4.5.2.1	Auditoria no armazém	44

4.5.3 Melhoria do sistema informático de gestão.....	52
4.5.3.1 Proposta do sistema de localização	59
4.5.4 Aplicação dos 5S nas linhas de produção	63
4.5.4.1 Auditoria nas linhas de produção	63
4.6 Discussão de resultados	70
4.6.1 Ações implementadas.....	71
4.6.2 Ações em fase de implementação	72
5 Conclusão e trabalhos futuros	74
Referências Bibliográficas	76
Anexos.....	79
Anexo 1 - Desperdícios da distribuição.....	80
Anexo 2 - Folha de observação de desperdícios e oportunidades	81
Anexo 3 - Resultados da Análise ABC.....	83
Anexo 4 - Auditoria 3S ao armazém	87
Anexo 5 - Auditorias 3S às linhas de produção.....	91

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Princípios do <i>Lean Thinking</i>	6
Figura 2.2 - Problemas “invisíveis” causados pelo muda <i>Stock</i>	8
Figura 2.3 - Processo 5S	9
Figura 2.4 - Exemplos de aplicação da Gestão Visual	12
Figura 3.1 - Processo de resolução de problemas da TRIZ	16
Figura 3.2 – Evolução α de um sistema.....	21
Figura 3.3 - Evolução β de um sistema	21
Figura 3.4 – Sistema em funcionamento adequado.....	22
Figura 3.5 - Simbologia utilizada nos modelos "substância-campo"	23
Figura 3.6 - Situação problemática 1.....	24
Figura 3.7 - Situação problemática 2.....	24
Figura 3.8 - Situação problemática 3.....	24
Figura 3.9 - Solução standard 1	25
Figura 3.10 - Solução standard 2.....	25
Figura 3.11 - Solução standard 3.....	26
Figura 3.12 - Solução standard 4.....	26
Figura 3.13 - Solução standard 5.....	26
Figura 3.14 - Solução standard 6.....	27
Figura 3.15 - Solução standard 7.....	27
Figura 4.1 - Modelo proposto.....	32
Figura 4.2 - Organograma da Goanvi Bottling.....	33
Figura 4.3 - Capacidades de vinhos enchidos	34
Figura 4.4 – Tipos de armazenamento	35
Figura 4.5 – Fluxograma do processo geral de produção.....	36
Figura 4.6 - Operações correntes do armazém	37
Figura 4.7 - Fluxograma da operação de receção.....	38
Figura 4.8 - Fluxograma das atividades na zona de <i>picking</i>	39
Figura 4.9 - Curva ABC	42
Figura 4.10 – Definição de profundidades de pistas	43
Figura 4.11 - Zona de armazenagem antes da aplicação dos 3S	46
Figura 4.12 - Zona de armazenagem depois da aplicação dos 3S	46
Figura 4.13 – Espaçamento entre pistas antes do 3S.....	47
Figura 4.14 - Contagens de paletes por pista antes da aplicação do 3S	47
Figura 4.15 - Cais de expedição antes do 3S.....	48
Figura 4.16 – Preparação de encomendas antes do 3S.....	49
Figura 4.17 - Preparação de encomendas depois do 3S	49
Figura 4.18 - Posição da máquina de etiquetas antes do 3S	50
Figura 4.19 - Colocação da máquina de etiquetas após 3S	50
Figura 4.20 - <i>Buffer</i> de paletes vazias no <i>picking</i> antes do 3S	51
Figura 4.21 - <i>Buffer</i> de paletes vazias no <i>picking</i> após 3S	51
Figura 4.22 - Modificação do "campo"	53
Figura 4.23 - Introdução de um novo "campo"	54
Figura 4.24 - Movimento de paletes da produção ao armazenamento	59
Figura 4.25 - Transferência de paletes entre localizações	60
Figura 4.26 - Criação de um armazém "Cais de Embarque".....	60
Figura 4.27 - Características da etiqueta tipo.....	61
Figura 4.28 - Distribuição das localizações dentro do armazém.....	62
Figura 4.29 - Plataforma elevatória para apoio a instalação de placas.....	62
Figura 4.30 - Corredor adjacente a linha de produção	64
Figura 4.31 - Armazenamento de caixas antes do 3S.....	64

Figura 4.32 - <i>Stock</i> de material ao longo do corredor	64
Figura 4.33 - Corredor adjacente a linha de produção após 3S	65
Figura 4.34 - Colocação de apoio para caixas	66
Figura 4.35 - <i>Stock</i> dentro do corredor das linhas antes da aplicação dos 3S	66
Figura 4.36 - Criação de zona intermédia de <i>stock</i> das linhas.....	67
Figura 4.37 - Corredor entre as linhas de produção depois dos 3S	68
Figura 4.38 - Disposição do material de limpeza antes dos 3S	69
Figura 4.39- Atribuição de material de limpeza após 3S	69
Figura 4.40 - Demarcação das mesas de apoio.....	69
Figura 4.41 - Introdução do "campo" - Formação de operadores.....	70

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Prioridades ABC	14
Tabela 3.1 - Níveis de inovação	17
Tabela 3.2 - Exemplo de aplicação de Matriz de Idealidade.....	28
Tabela 3.3 - Parâmetros de engenharia da TRIZ.....	29
Tabela 3.4 - Princípios inventivos da TRIZ	29
Tabela 4.1 - História do Grupo Parras.....	33
Tabela 4.2 - Parâmetros de avaliação dos 5S	44
Tabela 4.3 - Matriz de idealidade.....	55
Tabela 4.4 - Transposição de parâmetros	57
Tabela 4.5 - Princípios inventivos para as contradições identificadas	57
Tabela 4.6 - Legenda da etiqueta tipo	61

Lista de Siglas e Acrónimos

3S – *Seiri; Seiton; Seiso*

5S – *Seiri; Seiton; Seiso; Seiketsu; Shitsuke*

A3 – Armazém principal de produtos acabados

A7 – Armazém de produtos não conformes

BIB – *Bag-in-Box*

ERP – Enterprise Resource Planning

FIFO – *First in first out*

GR – Guia de Remessa

IFR – Ideal Final Result

MP – Matérias-primas

PDA – Personal Digital Assistant

SSCC – *Serial Shipping Container Code*

TOC – Theory of Constraint

TPS – *Toyota Production System*

TRIZ – *Teorija Reschenija Izobretatel'skich Zodac*

URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

VSM – Value Stream Mapping

1 Introdução

A presente dissertação insere-se no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial. No presente capítulo é feita a primeira abordagem ao tema da dissertação “Estudo de Melhoria de Processos numa Fábrica de Engarrafamento de Bebidas”, apresentando-se, para o efeito, um enquadramento do tema, os objetivos do mesmo, metodologia seguida e a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento e Objetivos do estudo

Nos dias de hoje, o mercado tem-se apresentado bastante exigente e feroz, fazendo com que as empresas procurem cada vez mais ganhar vantagem competitiva face aos seus competidores. Esta vantagem competitiva pode ser traduzida na capacidade das empresas em conseguirem satisfazer as necessidades específicas do mercado. Um dos caminhos para alcançar vantagem consiste na melhoria contínua dos seus processos, com criatividade e inovação, focando-se nas atividades de eliminação de desperdícios e atividades que não acrescentem valor. Os problemas com os quais as empresas se têm deparado no presente, são cada vez mais não convencionais, o que exigem a procura de abordagens não convencionais para conseguir ultrapassá-los.

A abordagem TRIZ é uma destas abordagens não convencionais, uma vez que, assiste no processo inventivo, e pode ser vista como um conjunto de ferramentas analíticas que auxiliam tanto na deteção de contradições num sistema, formulação e resolução de problemas através da eliminação ou mitigação de contradições (Navas, 2017). A TRIZ, enquanto metodologia, apresenta-se bastante transversal, sendo possível de aplicar com outras metodologias. Desta forma, e focando nos desperdícios e criação de valor, viu-se na filosofia *Lean* um grande complemento para a abordagem TRIZ.

A filosofia *Lean* leva as organizações a focarem-se na redução de desperdícios e na melhoria do fluxo de valor. As técnicas e ferramentas da *Lean* permitem identificar atividades que não acrescentam valor, garantir soluções que, sendo simples, têm um grande impacto na organização, facilidade de execução de tarefas e, conseqüentemente, na otimização da cadeia de valor. Dado o seu histórico de sucesso em aplicações na área da produção, a técnicas da filosofia *Lean* têm sido estendidas para diversos campos, registando também impactos bastantes positivos.

Recorrendo às duas abordagens, foi desenvolvido um modelo para identificação de desperdícios e melhoria de processos, com base na resolução de contradições e criatividade. Este modelo foi aplicado num caso de estudo dentro de uma fábrica de engarrafamento de bebidas. O caso de estudo foi aplicado na empresa Goanvi Bottling, pertencente ao grupo Perras Wines. O grupo Perras existe desde 1999, sendo a sua central de engarrafamento, Goanvi Bottling, inaugurada em 2005. É na central de engarrafamento que existe também o armazém principal de produtos acabados (Área $\approx 4.300 \text{ m}^2$), e

tendo em conta a grande variedade de marcas e a forte componente de exportação, dominante do grupo, as atividades dentro do armazém apresentam-se como umas das mais importantes, o que exige da empresa forte preocupação na melhoria dos processos de armazenagem.

Os trabalhos desenvolvidos decorreram no armazém de produtos acabados, e consistiram na identificação de problemas e propostas de melhorias criativas. Numa fase inicial, procurou-se conhecer todo o processo dentro do armazém, os seus produtos e identificação de problemas e/ou desperdícios. Os principais problemas identificados estiveram relacionados com a má organização dos produtos; falta de identificação dos mesmos dentro do armazém, o que levava a deslocações desnecessárias por parte dos operadores na sua procura; e bem como a falta de delimitação de fronteiras de áreas de trabalho. No decorrer do trabalho, foi possível aplicar as técnicas da *Lean* na identificação de outras oportunidades e aplicadas melhorias para além das fronteiras do armazém.

O principal objetivo do caso de estudo consistiu na melhoria da organização geral do armazém, controlo de *stocks* e facilidade de se encontrar os produtos dentro do armazém. Estes problemas conduziam a um aproveitamento dos espaços insuficiente, levando a ocupação indevida de áreas de trabalho, com ocupação de corredores e seu estreitamento, bem como ao excesso de movimentações na procura de produtos. O facto de existir uma grande variedade de referências acentuava ainda mais os problemas. Para tal, fez-se uso de ferramentas da *Lean* e da TRIZ, para resolução de contradições e soluções de melhoria imediatas que pudessem atenuar ou eliminar completamente tais problemas.

Os principais passos usados para se alcançar os objetivos consistiram na:

- Utilização da ferramenta análise ABC;
- Reconfiguração dos setores de armazenagem;
- Utilização da ferramenta 5S na zona de armazenagem e nas linhas de produção;
- Aplicação de ferramentas da TRIZ na proposta de implementação de um sistema de localização de *stock*.

1.2 Metodologia da Investigação Efetuada

A presente dissertação pressupôs a elaboração de um modelo de identificação de desperdícios e oportunidades de melhoria que foi aplicada no caso de estudo. Como suporte ao modelo desenvolvido nesta dissertação foram utilizadas ferramentas e técnicas de melhoria contínua da TRIZ e da *Lean*, para que fosse possível elaborar um modelo consistente. A elaboração da metodologia teve em conta as seguintes etapas:

- I. Análise e recolha de dados necessários ao desenvolvimento do estudo de caso, através da observação direta do ambiente de trabalho, histórico de produtos em quantidades produzidas e expedidas.

Nesta etapa foram feitas algumas entrevistas diretas aos colaboradores e feitos levantamentos de dados de produtos, no sentido de conhecer o armazém e os seus desperdícios mais frequentes.

- II. Realização de trabalho de campo, com o envolvimento real e contínuo no solo da fábrica, com o objetivo de identificar problemas resultantes dos processos correntes de trabalho, suas consequências e identificação de oportunidades de melhorias a serem aplicadas bem como os seus potenciais benefícios.

Foram elaboradas listas para o mapeamento de processos e identificação de desperdícios em cada parte do processo, segundo os desperdícios da *Lean*.

- III. Desenvolvimento de propostas de melhorias assentes nas metodologias estudadas e aplicação das mesmas diretamente no campo, sendo algumas delas aplicadas com sucesso durante o período de estudo e as outras a serem aplicadas a médio e longo prazo.

Nesta etapa, recorreu-se às ferramentas da *Lean* e da TRIZ. As ferramentas da *Lean*, nomeadamente, os 5S, Trabalho Padronizado e Gestão Visual, foram essenciais para criar organização, definindo locais de trabalho, locais de alocação e ajudando a reduzir monos.

- IV. Criação de suporte para a melhoria contínua e asseguramento de propostas de melhoria.

Foram elaboradas listas de conformidades, *check-list*, para executar auditorias internas, na ótica dos 5S, ajudando a preservar e manter a organização dos locais de trabalho.

1.3 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação foi dividida em 5 capítulos:

1. Introdução;
2. Fundamentos da filosofia *Lean*;
3. Metodologia TRIZ;
4. Caso de estudo;
5. Conclusões.

No final apresentam-se, ainda, as Referências Bibliográficas e os Anexos.

Inicia-se o primeiro capítulo pela Introdução, onde se apresentam o enquadramento, os objetivos do trabalho, metodologias e a estrutura da dissertação.

No segundo e terceiro capítulo é abordada a revisão da literatura, que serve de base científica para ajudar a encontrar as respostas para a problemática de estudo. O segundo capítulo diz respeito a literatura sobre Fundamentos da filosofia *Lean*. O terceiro capítulo, por sua vez, corresponde a literatura sobre A Metodologia TRIZ.

O quarto capítulo diz respeito a aplicação do caso de estudo em que, inicialmente, é abordada a história do Grupo Parras Wines e feita a análise crítica dos seus problemas. Ainda neste capítulo são abordados todos os trabalhos desenvolvidos no armazém de produtos acabados da central de engarrafamentos e na

zona das linhas de produção do Grupo Parras – Goanvi Bottling – onde se exploram oportunidades de melhoria tendo em conta os problemas identificados. No final, é dedicado um subcapítulo relativo as ações implementadas na organização.

No quinto capítulo são feitas considerações relativas as aplicações da filosofia da *Lean* em conjunto com a metodologia TRIZ, explanadas as suas melhorias e feitas sugestões de trabalhos futuros.

2 Filosofia *Lean*

O presente capítulo tem como propósito o enquadramento da literatura sobre a filosofia *Lean*. Ao longo do capítulo serão apresentados os seus principais conceitos, bem como estudadas algumas das suas ferramentas.

2.1 Origem, Definição e Princípios da Filosofia *Lean*

A filosofia *Lean*, que resultou do *Toyota Production System* (TPS), teve a sua origem no Japão, no final dos anos quarenta do século XX, numa altura em que a Toyota ambicionava alcançar os Estados Unidos a nível de produtividade. No sentido de fazer face aos métodos de produção convencional, produção em massa americana, Taiichi Ohno concluiu que para se aumentar na produtividade, em períodos de recuo económico, precisava-se diminuir nos desperdícios, marcando assim o início do Sistema Toyota de Produção (Ohno, 1997). Segundo Shingo (1996), o TPS é o sistema para a eliminação absoluta de desperdícios, focando-se em 80% na eliminação deles.

Womack e Jones (2003) tratam os desperdícios pelo seu significado japonês – *Muda* – e definem o mesmo como toda a atividade humana que absorve recursos, mas não cria valor, tais como: erros que requerem retificação, produção de bens que ninguém quer e conseqüente acumulação de *stocks*, movimentos de funcionários de um lugar para o outro sem nenhum propósito; entre outros. Estes desperdícios descritos fazem parte dos sete desperdícios *Lean*, descritos pela primeira vez por Taiichi Ohno e que serão descritos individualmente ainda neste capítulo.

O *Lean Enterprise Institute*, define que a principal ideia da filosofia *Lean* é criar mais valor para o cliente enquanto se minimiza nos desperdícios (*muda*). Uma organização *Lean* entende o que é valor para a ótica do cliente, focando-se na aplicação das melhores ferramentas para aumentá-lo continuamente, sempre com o pensamento de zero desperdícios. A eliminação de desperdícios ao longo de todo o fluxo de valor, cria processos que necessitam de menor esforço humano, menos capital e menos tempo para produzir produtos e serviços, com um custo menor e com menos defeitos se comparados aos sistemas de produção tradicionais. As empresas são capazes de responder mais rapidamente aos desejos de mudança dos clientes com alta variedade e qualidade, baixo custo e com tempos de processamento mais rápidos.

Tendo por base o TPS, Womack e Jones (2003), na sua obra “*Lean Thinking*”, identificaram os cinco princípios do *Lean Thinking*, e que consistem em: identificação de **valor**; definição do **fluxo de valor**; otimização do **fluxo**; implementação de sistema *pull*; procura pela **perfeição**. Para tirar o melhor partido da aplicação da *Lean* é importante que se especifique com precisão o valor e se identifique cada passo

do fluxo de valor, de forma a introduzir o melhor fluxo e entregar o melhor valor ao cliente. Estes princípios podem ser vistos na figura 2.1:

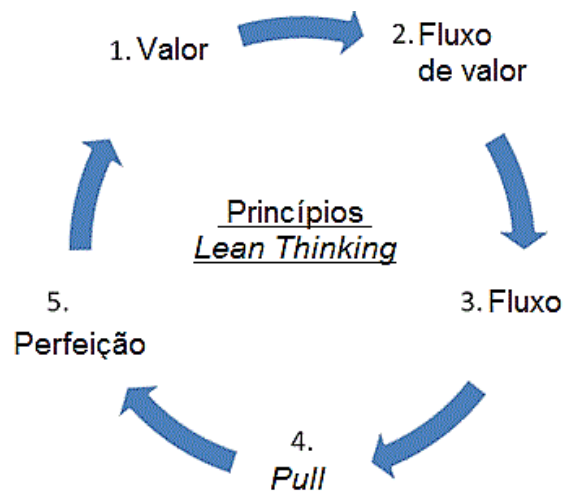


Figura 2.1 - Princípios do *Lean Thinking* (Adaptado de Womack e Jones, 2003)

De acordo com Womack e Jones (2003) podemos definir estes princípios:

Valor – é o ponto crítico para o início do *Lean Thinking*, uma vez que um produto ou serviço se entregue de forma errada é caminho certo para gerar *muda*. Pode ser definido na perspectiva do cliente final e é apenas significativo quando expressado em termos de um produto e/ou serviço que reúna as especificações do cliente, num preço e tempo específico. O valor é criado pelos clientes, no entanto, por uma série de razões torna-se por vezes para os produtores defini-los com precisão.

Fluxo de valor – é o conjunto de todas as ações específicas necessárias para trazer um produto específico, através de três tarefas críticas de gestão de qualquer negócio:

- Tarefa de resolução de problemas: que vai desde o conceito, a conceção detalhada até o lançamento do produto;
- Tarefa de gestão da informação: que vai desde a recolha de pedidos de encomenda, todo agendamento detalhado até a entrega;
- Tarefa de transformação física: transformação da matéria prima até o produto acabado que chega a mão do cliente.

Deve-se olhar em cada atividade e separar segundo três tipos de processos: os que efetivamente geram valor; os que não geram valor, mas são importantes para manutenção e qualidade; os que não agregam valor (*muda*), devendo ser eliminadas (Koskela, 1992).

Fluxo – fazer fluir. Uma vez mapeado o fluxo de valor para um produto específico (ou família de produto), e eliminados os desperdícios, passa-se para o próximo passo que consiste em fazer fluir o valor, de uma forma eficiente com o mínimo de *stock*. Quando o fluxo é introduzido tempos de

processamento caem drasticamente. Encomendas que demoravam dias a serem processadas passam para horas, ou mesmo tempos de produção que exigiam minutos passam para segundos.

Pull – o cliente puxa os produtos, conforme necessário, ao invés de ser o produtor a empurrar (*push*) o produto (algumas vezes indesejados pelo cliente). Faz-se exatamente aquilo que o cliente quer quando o cliente quer, isto implica focar mais naquilo que o cliente realmente diz que precisa.

Perfeição – os quatro princípios descritos acima, quando aplicados no sentido de fazer fluir valor mais rápido, interagem entre si, tornando mais expostos os desperdícios (*muda*) escondidos no fluxo de valor. A perfeição apresenta-se como a procura por contínua de melhores formas de criar valor. A transparência deve ser vista como o estimulador maior para se alcançar a perfeição, uma vez que permite que todos os integrantes do sistema – subcontratados, fornecedores, distribuidores, colaboradores – possam ver entender todo o processo, tornando fácil descobrir os melhores caminhos para se criar valor.

2.2 Tipos de desperdícios

A base do TPS consiste na eliminação absoluta dos desperdícios, ou seja, o passo preliminar é identificar completamente os desperdícios (Ohno, 1997).

De acordo com este autor, os desperdícios, segundo a filosofia *Lean*, foram classificados por *seven muda*. Estes são: sobreprodução acima da procura; espera pelo próximo passo de processo; transporte desnecessário de materiais; sobre processamento de partes; movimento desnecessário dos operadores; produção de produtos com defeito; stock acima do necessário (Womack e Jones, 2003). A definição destes desperdícios (*seven muda*), será descrita a seguir, para uma melhor compreensão:

Sobreprodução – este defeito consiste em produzir bastante e demasiado cedo, muito devido a fatores como a produção em lote de grandes dimensões, *lead time* longo ou fraca relação com os fornecedores. Este tipo de defeito provoca o consumo desnecessário de matéria prima, a ocupação de desnecessária do armazém (e conseqüente acumulação de grandes níveis de *stock*), ocupação indevida de meios de transporte, entre outros.

O objetivo deve passar por processar apenas aquilo que o cliente pretende, quanto e quando pretende. Segundo Liker e Meier (2007), Ohno considera esta perda a mais importante, uma vez que esta causa a maioria dos outros tipos de perda – a sobreprodução leva a formação de *stocks* mais a posterior na cadeia.

Espera – ocorre quando os recursos não estão disponíveis quando necessários. Este desperdício pode surgir de avarias de equipamentos, falta de material ou mão de obra, de um *layout* deficiente ou da existência de gargalos de produção.

Este tipo de *muda* quebra o fluxo na cadeia – um dos principais princípios da *Lean*.

Transporte – consiste no transporte de materiais de uma localização para outra. É considerado um desperdício pois não acrescenta valor ao produto.

Para se combater os efeitos de transporte ou movimentos desnecessários deve-se adotar boas práticas tais como: colocar *stock* de material próximo do posto de trabalho e planear a reposição de *stock* do posto.

Sobre processamento – consiste na existência de um processo inadequado que pode ter origem em instruções de trabalho pouco claras ou no excesso de especificações de qualidade. Uma forma de evitar este *muda* é elaborar instruções de trabalho claras, de forma a ter um trabalho padronizado.

Movimento – este tipo de *muda* consiste no movimento desnecessário de máquinas ou pessoas. Viagens excessivas contribuem para o aumento do tempo desperdiçado e causas *stress* aos operadores. Este desperdício pode ser resultado de trabalho mal organizado e *layout* deficiente.

Defeito – é o *muda* mais óbvio de todos, mas mesmo assim difícil de se conhecer, chegando por vezes a conhecer-se apenas quando o produto chega ao cliente final. Estes produtos surgem de problemas internos tais como de qualidade tais como produtos danificados, que obrigam a um retrabalho, ou mesmo a repetição de todo o trabalho.

Stock – cada peça de produto sobre a forma de matéria prima, trabalho em andamento ou produto acabado, tem um custo até que seja realmente vendido. O desperdício de sobreprodução contribui para o desperdício de *stock*. Este tipo de desperdício tende a esconder diversos problemas da organização, que apenas são visíveis após a eliminação deste *muda*, como se pode ver pela figura 2.2.



Figura 2.2 - Problemas “invisíveis” causados pelo *muda Stock* (Adaptado de Suzuki, 1987)

Liker e Meier (2007), acrescentam um oitavo desperdício à lista de Ohno:

Não utilização da criatividade dos funcionários – perda de tempo, ideias, habilidades, melhorias e oportunidades de aprendizagem por não envolver e/ou não escutar os funcionários.

2.3 Benefícios do *Lean Thinking*

O *Lean Thinking* pode ser aplicado em várias áreas, apesar da sua origem estar associado a indústria automóvel, as suas ferramentas podem ser transferidas a outros setores de atividade. Os benefícios da sua aplicação podem ser vistos como os seguintes (Pinto, 2009):

- Aumento da produtividade;
- Crescimento do negócio;
- Redução de *stocks*;
- Aumento do nível de serviços;
- Redução de defeitos;
- Redução do *lead time*;
- Aumento da capacidade de resposta por parte da empresa;
- Redução de espaço ao nível do *shop floor*;
- Maior envolvimento, motivação e participação das pessoas.

2.4 Principais ferramentas *Lean*

Este subcapítulo é dedicado às ferramentas da *Lean* que serão usadas durante o caso de estudo, para identificação e resolução dos problemas. As ferramentas a utilizar são: 5S, gestão visual e trabalho padronizado, que aplicadas juntamente com as ferramentas da TRIZ irão ajudar na otimização das atividades de armazém e linhas de produção.

2.4.1 Ferramenta 5S

Segundo Womack e Jones (2003), o termo 5S deriva das palavras japonesas para cinco práticas que conduzam a uma área de trabalho limpa e organizada. Os seguintes “Ss” estão ilustrados na figura 2.3, e são: *seiri* (separar), *seiton* (arrumar), *seiso* (limpar), *seiketsu* (normalizar) e *shitsuke* (respeitar).

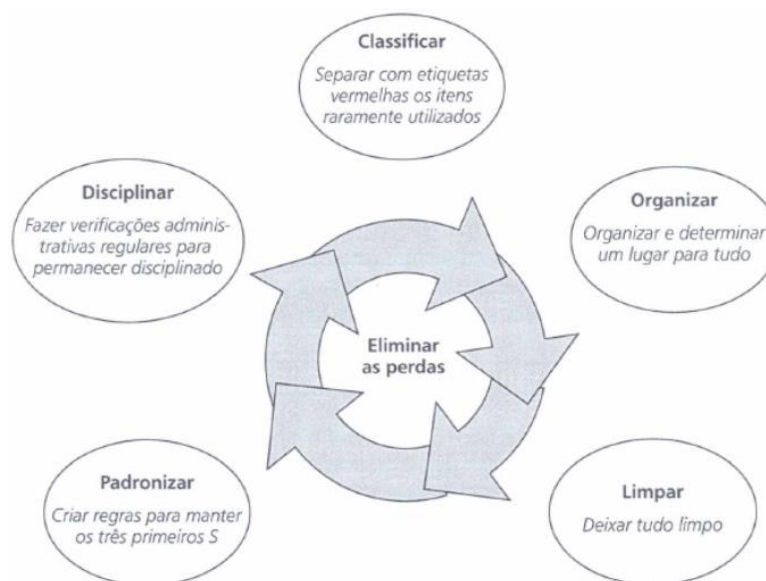


Figura 2.3 - Processo 5S (Adaptado de Liker e Meier, 2007)

A aplicação do 5S permite a simplificação do ambiente de trabalho, a redução de desperdícios, a eliminação das atividades que não acrescentam valor, o aumento da segurança e a melhoria dos níveis de qualidade, proporcionando assim uma maior produtividade (Moreira, 2010; Oakland, 2014). As suas práticas, se aplicadas em conjunto, criam um processo contínuo para melhorar o ambiente de trabalho e contribuir para a eliminação do desperdício (Liker, 2004). De seguida, definimos cada “S” separadamente, segundo Silva (2008) e Liker (2004):

1º S – SEIRI – Separar; Segregar, Classificar: pretende identificar no posto de trabalho as coisas necessárias e as desnecessárias:

- Vermo-nos livres do que não serve;
- Tudo o que não é utilizado no local de trabalho é removido;
- O que é usado esporadicamente é identificado e guardado fora do local de trabalho.

2º S – SEITON – Arrumar: arrumar os materiais consoante a sua necessidade de utilização. Um lugar para tudo e tudo no seu lugar.

- Organizar os locais de trabalho;
- Todos os materiais, ferramentas e utensílios e as respetivas localizações devem ser claramente identificadas;
- A acessibilidade deve ser escolhida em função da frequência de uso;
- Os materiais e utensílios de limpeza devem ser guardados nos locais de trabalho e cada posto ter os seus;
- A partilha de meios de limpeza deve ser evitada.

3º S – SEISO – Limpar: processa de limpeza ajuda a ver problemas “escondidos” que podem causar falhas de máquinas. Este terceiro S implica estabelecer normas e distribuição de limpeza:

- Limpar áreas de trabalho;
- É essencial que se preste atenção suficiente à limpeza dos postos de trabalho de modo a que os trabalhadores tenham orgulho na sua empresa.

4º S – SEIKETSU – Normalizar: significa estabelecer normas de limpeza que devem ser para todos os postos. São normas e procedimentos para monitorar e manter os 3 primeiros S’s:

- Estabelecer normas e instruções escritas para manter a ordem e a limpeza;
- Deve ser reservado tempo para limpeza dos postos de trabalho e equipamentos no final de cada turno/dia de trabalho ou tarefa.

5º S – SHITSUKE – Respeitar; Disciplinar: controlar e garantir que as medidas estão a ser aplicadas. Este S diz respeito a autodisciplina:

- Manter as normas através do treino, empenho e disciplina.

Esta metodologia consiste na aplicação de práticas de gestão simples e de fácil compreensão, mas com efeitos, no curto prazo bastantes positivos para a organização. Após a aplicação dos 5S é fundamental fazer uma auditoria para se verificar as melhorias. Uma ferramenta de auditoria é essencial para identificar se a implementação foi realizada corretamente e permite a deteção de problemas que podem ser tratados imediatamente (Venkateswaran, 2013).

2.4.2 Gestão visual

A gestão visual consiste na colocação de qualquer dispositivo de comunicação usado no ambiente de trabalho que nos oriente em relação a execução do trabalho: se está a ser bem feito ou/e se existe desvios relativamente ao padrão de trabalho. Pode mostrar onde os itens pertencem, quantos pertencem, o procedimento padrão para fazer algo, entre outros tipos de informação (Liker, 2004). O controlo visual facilita a informação sobre os processos de produção, instruções de manuseamento ou atividades básicas diárias num formato visual, afixado nos locais onde é necessário.

Segundo Liker (2004), várias ferramentas associadas ao *Lean* são de controlo visual usadas para tornar visível os desvios dos padrões de trabalho e para facilitar o fluxo. Exemplo destas ferramentas são:

- *Kanbans*;
- *Andon*;
- Trabalho Padronizado;
- Metodologia 5S.

Benefícios da sua aplicação (Hall, 1987; Crescêncio, 2015):

- Informação clara e fácil de interpretar;
- Facilitar a comunicação entre equipas de trabalho;
- Permitir resposta rápida e autónoma;
- Maior autonomia dos operadores;
- Redução de erros;
- Mudança de cultura;
- Criação de um ambiente dinâmico de melhoria.

A título de exemplo, a figura 2.4 ilustra algumas aplicações diretas da gestão visual



Figura 2.4 - Exemplos de aplicação da Gestão Visual (Bello, 2015; Silveira, 2016)

2.4.3 Trabalho padronizado

De acordo com o *Lean Enterprise Institute*, o trabalho padronizado é uma das ferramentas da *Lean* mais poderosas. Esta ferramenta consiste em documentar as melhores práticas atuais de trabalho. É considerado o padrão para a melhoria contínua (*Kaizen*), à medida em que o padrão é melhorado, o novo padrão se torna a linha base para novas melhorias, e assim por diante. O trabalho padronizado é considerado principalmente como um conjunto de instruções para operador. O procedimento do trabalho documentado será uma representação visual da perda – oportunidade de melhoria (Liker e Meier, 2007). Esta ferramenta visa garantir à organização um ambiente de trabalho claro, seguro e visual. Se bem implementada prevenimos defeitos na produção e ao mesmo tempo contruímos procedimentos que permitem prevenir a ocorrência de outros erros que podem afetar a produção. Os padrões definem as melhores práticas para a implementação do trabalho. O objetivo é fazer o trabalho na primeira vez, sem erros e sem efeitos negativos para o homem e para o ambiente circundante (Míkva *et al.*, 2016).

Ainda segundo Míkva *et al.* (2016), os benefícios do trabalho padronizado incluem:

- Documentação do processo atual para todos os turnos;
- Redução da variabilidade;
- Treinamento mais fácil de novos operadores;
- Redução de lesões e tensões;
- Base para atividades de melhoria.

2.5 *Lean* na gestão de armazém

A aplicação da *Lean* não se encontra reservada apenas para a área da fabricação, mas sim para todos os processos que são realizados dentro de uma organização. Todos os processos que constituem potencialmente oportunidades de perdas e desperdícios exigem a aplicação de princípios da *Lean*.

Segundo Dehdari (2014), o armazenamento *Lean* (*Lean warehousing*) é um conceito que requer uma melhoria constante, sistemática, sustentável e mensurável do processo de armazenagem, com a

participação de todos os colaboradores. O armazém é responsável por agregar valor ao cliente criando utilidade a nível de tempo e espaço.

Andelković *et al.* (2016), defende que os armazéns – como centro de custos e desperdícios – e as operações de armazenagem, devem ser apoiadas através da implementação da filosofia *Lean*. A implementação de princípios da *Lean* no armazém é um passo certo de melhoria de processos e desempenho do armazém, mas também de toda a empresa.

Com a aplicação de ferramentas da *Lean*, melhorias substanciais no desempenho de um armazém podem ser vistas, tais como (Andelković *et al.*, 2016):

- Melhoria de produtividade;
- Aumento da qualidade do *picking* (redução de erros);
- Precisão do controlo dos artigos em *stock*;
- Segurança – redução de acidentes;
- Melhor gestão de espaço (poupança do espaço de armazenamento).

Existem três passos chave para tornar um armazém mais *Lean*, estes passos são (Matos, 2014):

- **Criar de um *layout* mais inteligente** – a criação de um *layout* inteligente, tornando-o menos complicado possível, tendo em conta os produtos que o mesmo recebe. O tráfego deve ser claramente definido, sendo claro de seguir instruções para localizar os produtos;
- **Estabelecer uma maneira mais intuitiva de rastrear os pedidos** – este passo leva a redução de desperdício de tempo durante o rastreamento dos artigos armazenados e conduz a ações para eliminação de desperdícios tais como deslocações desnecessárias. A introdução de código de barras pode permitir um melhor fluxo de trabalho;
- **Estabelecer uma melhor comunicação entre colaboradores** – ajuda a eliminar o desperdício de deslocações e torna o armazém mais produtivo.

Para melhor identificação dos desperdícios *Lean*, o *Lean Enterprise Institute* (2012) adaptou os conhecidos desperdícios *Lean* à área da distribuição, que podem ser consultados em anexo.

2.6 Análise ABC na Classificação de Artigos Industriais

Dentro de um armazém, os artigos não têm o mesmo grau de importância para a empresa, o que exige da empresa um tratamento diferente para cada um deles. Artigos muito importantes, sejam pelo seu valor monetário, ou outro critério, devem ter políticas mais apertadas no que toca a sua gestão.

Para separar artigos de maior importância dos outros, as empresas frequentemente recorrem a análise ABC. Esta técnica é baseada na análise de Pareto (regra 80/20), desenvolvida pela primeira vez pelo economista italiano Vilfredo Pareto em 1987. A análise ABC pode ser feita consoante uma variedade de critérios, dependendo dos objetivos estratégicos de cada organização: vendas anuais, frequências de *picking* de encomenda (comparando que itens têm maior procura), frequência de reclamações de clientes recebidas por artigo, entre outros (Mangan *et al.*, 2008).

De acordo com Carvalho *et al.* (2012) a análise ABC permite classificar os artigos segundo três classes: A, B e C. Para a classe A estão inseridos aqueles artigos mais relevantes para a empresa – os que carecem de gestão mais agressiva – segundo o critério definido. Na classe B encontram-se os artigos de relevância intermédia e na classe C os artigos de menor relevância. Tal como na análise de Pareto, a classe A engloba 20% dos artigos que representam 80% da faturação (ou outro critério). A classe B representa 30% dos artigos que representam 15% da faturação, enquanto que a classe C representa 50% dos artigos que representam cerca de 5% da faturação (tabela 2.1).

Tabela 2.1 - Prioridades ABC (Adaptado de Perez-Escobedo *et al.*, 2012)

	Problemas	Ocorrências	Acumulado	Ocorrências (%)	Prioridade
1 (10%)	P1	1926	1926	47,7	A
2 (20%)	P2	1190	3116	77,1	A
3 (30%)	P3	201	3317	82,1	B
4 (40%)	P4	190	3507	86,8	C
5 (50%)	P5	159	3666	90,7	C
6 (60%)	P6	129	3795	94,0	C
7 (70%)	P7	99	3894	96,4	C
8 (80%)	P8	66	3960	98,0	C
9 (90%)	P9	51	4011	99,3	C
10 (100%)	P10	29	4040	100,0	C

Para a classe A devem estar incluídos também aqueles artigos que apresentam elevado valor estratégico, cuja sua rotura leva a consequências muito graves para a empresa, mesmo que pela análise ABC estes artigos não estejam dentro da classe A.

3 Metodologia TRIZ

No presente capítulo será feito o enquadramento teórico da metodologia TRIZ, onde serão abordados os seus principais conceitos e fundamentos, bem como analisados algumas das suas principais ferramentas analíticas.

3.1 Introdução à TRIZ

Atualmente, num mundo cada vez mais crescente em competitividade, as empresas vencedoras são aquelas que conseguem fazer chegar mais rapidamente aos clientes produtos que agregam maior valor a empresa. A tecnologia aumentou a velocidade de conceção de produtos, mas não pode, por si só, promover a inovação. A criatividade e inovação no projeto e fabricação de produtos continuam a ser fatores decisivos para o sucesso no mercado global. Os produtos e processos de hoje precisam ser únicos, novos e oferecer um valor notável para o cliente. A chave para enfrentar desafios de desenvolvimento de produtos e processos de hoje é uma dose elevada de inovação, sendo que esta inovação só é possível se a abordagem de geração não for convencional (Fey e Rivin, 1997). A metodologia TRIZ, entre outras metodologias, é uma destas abordagens, uma vez que pode assistir no processo inventivo, estimulando a habilidade individual e coletiva para inovar (Navas, 2017).

A metodologia TRIZ, é um acrónimo russo para *Teoriya Resheniya Izobretatel'skikh Zadach*, que significa Teoria de Resolução Inventiva de Problemas, desenvolvida por Genrich Altshuller em 1946, na antiga URSS (Altshuller, 1994).

Após 50 anos de desenvolvimento, a TRIZ continua ainda no seu período de crescimento, devido a tensões políticas e económicas que impediram e, por vezes, bloquearam o seu desenvolvimento. Contudo, o seu potencial é evidente pela resolução de inúmeros problemas técnicos que ajudaram a solucionar nas últimas décadas, sendo várias as empresas que têm citado o aumento fenomenal na sua produtividade e dado créditos a TRIZ como caminho para ideias inovadoras e soluções de qualidade para problemas de engenharia difíceis (Savransky, 2000).

A metodologia TRIZ possui uma considerável vantagem em relação a outros métodos aplicados à resolução de problemas e inovação. Enquanto outros métodos tais como *brainstorming*, mapeamento mental, análise morfológica, entre outros, têm a capacidade de identificar e descobrir um problema e a sua causa raiz; a metodologia TRIZ ajuda a identificar problemas e oferecer soluções, juntamente com a confiança de que a maioria das soluções novas (se não todas) foram consideradas. A TRIZ assenta num conjunto de soluções conceituais para problemas técnicos. Estas soluções são o agregar de princípios inventivos, tendências de evolução técnica e soluções *standard* (Gadd, 2011).

A aplicação destas soluções consiste em, primeiramente, reduzir o problema técnico específico e concreto aos seus fundamentos e transforma-lo em um formato conceitual. Na sua forma conceitual o

problema pode ser combinado com uma ou mais das soluções conceituais. A solução conceitual identificada pode depois ser transformada em uma solução específica e concreta que responda ao problema original (Ilevbare *et al.*, 2013). O processo de resolução de problemas da TRIZ descrito está esquematizado na figura 3.1:

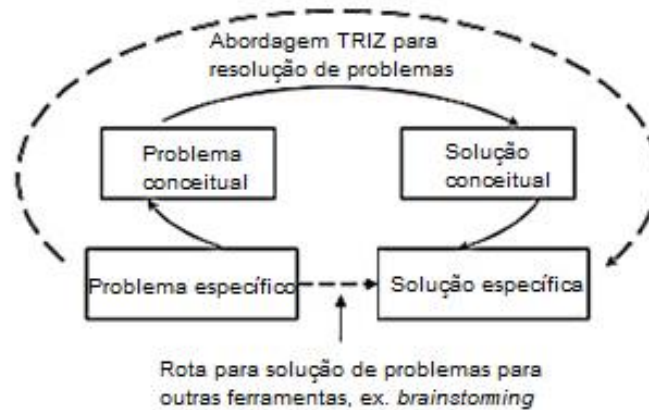


Figura 3.1 - Processo de resolução de problemas da TRIZ (Adaptado de Ilevbare *et al.*, 2013)

Por outras palavras, Navas (2017) descreve o processo de resolução de problemas da metodologia TRIZ, segundo os seguintes pontos:

1. Definir o problema específico e formaliza-lo;
2. Identificar as contradições;
3. Procurar exemplos de como outros resolveram tais contradições que usaram os princípios;
4. Aplicar as soluções *standard* ao problema, de modo a encontrar a solução específica.

3.2 Níveis de inovação

Se as empresas pretendem estabelecer políticas e metas a longo prazo para a inovação, é importante serem capazes de medir o grau de inovação das suas iniciativas e soluções. A TRIZ propõe uma abordagem própria para a temática dos níveis de inovação e de sua medida. Genrich Altshuller e Ralph Shapiro, ao analisarem um elevado número de patentes, concluíram que o valor inventivo de diferentes soluções não é igual. Desta forma, sintetizaram as soluções descritas em aplicação de patentes, reconhecendo 5 níveis de inovação (Savransky, 2000; Navas, 2014a). Estes níveis de inovação basearam-se em (Savransky, 2000):

- Dificuldade da problemática;
- Diferença entre protótipo conhecido anteriormente e solução nova;
- Conhecimento da distância do campo do inventor usada para a nova solução.

Patentes representando uma simples modificação no projeto foram atribuídas ao nível mais baixo. Patentes que mudam o sistema de alguma forma, foram considerados mais inventivas, enquanto que introduções de novas ciências foram consideradas mais inovadoras. Os níveis de inovação podem ser consultados na tabela 3.1:

Tabela 3.1 - Níveis de inovação (Adaptado de Navas, 2017)

Nível inventivo	% da totalidade das patentes analisadas	Descrição
1	30%	Soluções de rotina, usando métodos bem conhecidos na respectiva área de especialidade
2	45%	Pequenas correções em sistemas existentes recorrendo a métodos conhecidos na indústria.
3	20%	Melhorias importantes que resolvem contradições em sistemas típicos num ramo particular da indústria. É onde projeto de soluções criativas aparecem.
4	4%	Soluções baseadas na aplicação de novos princípios científicos. Os problemas são resolvidos substituindo tecnologias originais por novas tecnologias.
5	<1%	Soluções inovadoras baseadas em descobertas científicas nunca antes exploradas.

A TRIZ tem por objetivo auxiliar a elaboração de soluções de nível 3 e 4, onde a aplicação de boas práticas tradicionais não manifestem resultados assinaláveis. Normalmente estes problemas estão relacionados com a existência de contradições, isto é, quando da melhoria de um ou mais atributos resulta a deterioração de outros (Navas, 2014a).

O mesmo problema pode ser solucionado através de soluções com diferentes níveis de inovação. A classificação de 5 níveis de inovação pode ser aplicada na avaliação e na comparação dos níveis de inovação de diferentes soluções, devendo, desta forma, ser tida em conta ao longo do processo de desenvolvimento de novas propostas (Navas, 2014a).

3.3 Características da TRIZ

Savransky (2000), propõe como definição da TRIZ, a metodologia sistemática baseada no conhecimento orientado, e para o ser humano, de resolução inventiva de problemas. Partindo desta definição, a metodologia pode ser caracterizada segundo (Savransky, 2000):

- I. **Conhecimento** – a TRIZ pode ser caracterizada como uma metodologia baseada no conhecimento, porque:

- Dispõe de um vasto conhecimento sobre heurísticas gerais e objetivas, de resolução de problemas extraídos da análise de um vasto número de patentes de diversos campos da engenharia;
 - Usa conhecimentos em efeitos de ciências naturais e engenharia, e do domínio de onde os problemas ocorrem.
- II. **Orientada para o homem** – o uso de heurísticas é orientado para o uso humano, não para máquinas. A TRIZ é baseada em operações arbitrárias, dependendo de vários fatores que não podem ser realizados pelo computador, ou que, a serem realizadas por estes, levariam bastante tempo a serem programadas. Desta forma torna-se mais eficiente o discernimento humano.
- III. **Sistemático** – os procedimentos para resolução de problemas e as heurísticas são sistematicamente estruturadas, afim de proporcionar uma aplicação eficaz de soluções conhecidas a novos problemas.
- IV. **Resolução inventiva de problemas** – a metodologia TRIZ é orientada à resolução de problemas relacionados a contradições do sistema, onde a solução ideal pode ser obtida recorrendo à própria técnica ou à tendências conhecidas de evolução da técnica.

3.4 Conceitos fundamentais

Os conceitos basilares da metodologia TRIZ são: Contradição, Recursos, Solução ideal e Evolução. Pelo menos um destes conceitos é aplicado em qualquer processo de resolução de problemas em TRIZ (Savransky, 2000; Ilevbare *et al.*, 2013).

Iremos, de seguida, explicar cada um destes conceitos para um melhor entendimento da metodologia.

3.4.1 Contradição

As contradições constituem um dos termos mais importantes no vocabulário da TRIZ. Ocorrem contradições ao melhorar um parâmetro ou característica de uma técnica afeta negativamente a mesma ou outras características ou parâmetros da técnica. O axioma da evolução da TRIZ revela que, durante a evolução de um sistema, a melhoria de qualquer elemento do sistema pode levar a um conflito com outras partes do mesmo sistema (Savransky, 2000; Navas 2017).

Enquanto que o caminho tradicional de resolução de contradições é através da procura de possíveis compromissos entre os fatores de conflito, a metodologia TRIZ tem como objetivo a remoção de contradições e compromissos, pela modificação de todo o sistema ou através de um ou vários subsistemas. Por conseguinte, na metodologia TRIZ os problemas podem ser considerados local ou global (Navas 2014b; Navas 2017):

- **Local** – o problema pode ser atenuado ou eliminado por modificação de um subsistema, mantendo os restantes inalterados.

- **Global** – o problema apenas pode ser resolvido por via de desenvolvimento de um sistema novo baseado num princípio de funcionamento diferente.

Existem dois grandes tipos de contradições, que são (Ilevbare *et al.*, 2013):

- **Contradição técnica** – surge quando uma tentativa de melhorar certos atributos ou funções de um sistema levam à deterioração de outros atributos desse sistema. Por exemplo, a proposta de introdução de um motor maior e mais poderoso para aumentar a velocidade de um carro contribuiria com mais peso para o carro, o que por sua vez limita o quão rápido ele pode viajar, negando, portanto, o objetivo desejado de aumento de velocidade
- **Contradição física** – surge quando existem inconsistências nos requisitos de condição física de um mesmo sistema. Por instantes um sistema pode ter uma função (ou estar num estado) que é tanto benéfica e adversa ou desagradável. Por exemplo, quanto maior for o tamanho de um guarda-chuva, maior será o efeito de proteção de chuva, mas também torná-lo-á demasiado pesado para o transporte e, portanto, os seus requisitos de tamanho constituem uma contradição.

3.4.2 Recursos

Uma vez definido um sistema e apuradas as suas contradições, deve-se de seguida avaliar os recursos que estão disponíveis para superar tais contradições. Um recurso é tudo aquilo que pode ser utilizado para resolver um problema e melhorar o sistema sem necessidade de despesas avultadas. A metodologia TRIZ recomenda utilizar os recursos já existentes no sistema. Cada recurso pode ser visto como solução potencial do problema, portanto a sua identificação é um importante passo para o desenvolvimento de soluções possíveis, sendo que quando maior o número de recursos identificados maior será o conjunto de soluções (Navas, 2014c). Por vezes, a identificação de recursos, não aproveitados num sistema, podem resultar numa solução inovadora (Carvalho e Back, 2001).

Segundo Savransky (2000), os recursos podem agrupados da seguinte forma:

- Recursos naturais ou ambientais;
- Recursos do sistema;
- Recursos funcionais;
- Recursos energéticos/campo;
- Recursos de tempo;
- Recursos de espaço;
- Recursos de informação.

3.4.3 Solução ideal e Evolução

A idealidade pode ser entendida como uma medida de proximidade a que um sistema se encontra do seu melhor estado possível (Ilevbare *et al.*, 2013).

Um dos objetivos da TRIZ é o aumento da idealidade (ou mover-se ao resultado final ideal – RFI). De acordo com a expressão 3.1 (Navas, 2014d), é possível aumentar a idealidade por via de três caminhos (Navas, 2014d):

- Aumento de funções úteis;
- Redução de qualquer função dispendiosa ou prejudicial;
- Combinação das duas primeiras.

$$\text{Idealidade} = \frac{\Sigma \text{ Funções benéficas}}{(\Sigma \text{ Funções prejudiciais} + \Sigma \text{ Custos})} \quad (3.1)$$

A definição do RFI é importante, uma vez que indica a direção em que a busca de novos e melhores sistemas devem ser realizadas (Altshuller, 1999). Para além disto, também ajuda na compreensão e identificação dos recursos ótimos para usar na entrega de soluções inovadoras (Savransky, 2000).

É possível expressar a ideia de evolução técnica através do conceito de idealidade. É expectável que a evolução traga o aumento da idealidade de um sistema, por conseguinte, uma técnica evolui para a sua idealidade de duas maneiras (Savransky, 2000):

1. Evolução ao longo da sua função útil para aumentar a idealidade local

Esta evolução é descrita como α por Savransky (2000). A técnica do modo de operação (a maneira como se executa a sua função primária) não é alterada, mas os seus parâmetros são melhorados. Desta forma, aumenta-se a sua função útil e reduzem-se as suas funções nocivas e custos do recurso, aumentando assim a sua idealidade. Quando a idealidade de uma técnica é colocada em gráfico com o tempo ao longo dos seus estágios de desenvolvimento (nascimento, crescimento, maturidade e declínio) geralmente uma curva S é produzida. Para o fim da vida útil, a idealidade está próxima dos limites uma vez que se torna cada vez mais difícil melhorar o sistema. Para um entendimento mais amplo, a curva S deve ser combinada com outras, mostrando os passos equivalentes em termos de nível de criatividade, inovação e rentabilidade associada ao desenvolvimento da técnica, como é apresentado na figura 3.2 (Navas, 2017).

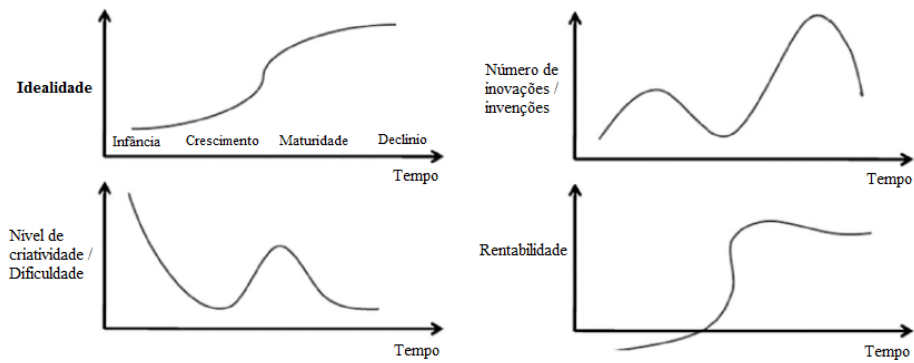


Figura 3.2 – Evolução α de um sistema (Adaptado de Savransky, 2000)

2. Evolução para transição para outra técnica

Esta evolução é descrita como evolução β por Savransky (2000). Ocorre como uma abordagem a técnica que esteja no fim da sua vida útil e já não seja possível melhorar a sua idealidade. Como é apresentado pela figura 3.3, a transição para nova técnica pode ser feita pela via de uma solução inventiva. A função primária da nova técnica é a mesma que da anterior, mas o modo como é alcançado é diferente. Desde a fase de nascimento da nova técnica, esta pode ter uma idealidade maior ou mais reduzida em relação a anterior, mas com um potencial para melhoria mais rápido que da técnica anterior (Savransky, 2000; Gadd, 2011).

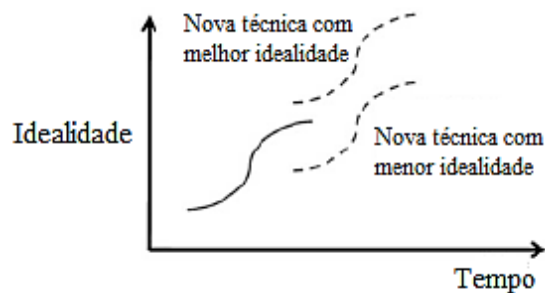


Figura 3.3 - Evolução β de um sistema (Adaptado de Savransky, 2000)

Existem oito tendências distintas que guiam a evolução de uma técnica e cada uma delas é dividida em diferentes linhas de evolução (Gadd, 2011):

- **Envolvimento humano decrescente** – mais automação;
- **Desenvolvimento não uniforme de elementos** – algumas partes do sistema são desenvolvidas mais rápidas que outras;
- **Simplicidade – Complexidade – Simplicidade** – um padrão repetitivo, no qual o sistema inicia como simples, com o aumento das funções torna-se complexo, mas acaba por ser simples ao longo do tempo;

- **Aumentar dinâmica, flexibilidade e controle** – o sistema torna-se mais dinâmico e flexível;
- **Aumento da segmentação e utilização de todos os campos** – uso progressivo de partes menores até as partes serem tão pequenas que juntas, têm um efeito de campo;
- **Compatibilidade e incompatibilidade** – o sistema evolui para atender todas as funções necessárias de forma mais eficaz;
- **Aumento da idealidade** – funções benéficas são alcançadas enquanto diminui-se custos e fatores prejudiciais;
- **Etapas da evolução** – os sistemas recém-inventados melhoram lentamente, seguindo-se um rápido aumento na idealidade até ao limite onde novos sistemas são necessários.

3.5 Principais ferramentas da TRIZ

Com a evolução da TRIZ, Altshuller e outros investigadores desta metodologia desenvolveram várias técnicas e ferramentas, no sentido de encontrar soluções inventivas para problemas técnicos com vários graus de dificuldade (Savransky, 2000).

De seguida iremos abordar as principais ferramentas da TRIZ utilizadas neste estudo.

3.5.1 Análise Substância-Campo

A Análise Substância-Campo é uma ferramenta analítica para a identificação de problemas e procura de soluções inovadoras em sistemas tecnológicos, quer se tratem de sistemas novos, quer de sistemas já existentes. Esta ferramenta é capaz de modelar um sistema em uma simples abordagem gráfica, para identificar os seus problemas e oferecer soluções *standard* para melhoria do sistema (Mao *et al.*, 2007; Navas, 2014e).

Desta forma, a Análise Substância-Campo, representa o sistema por um triângulo, cujos vértices representam “substâncias” (objetos, componentes, entre outros) e “campos” (ações ou interações). Em geral qualquer sistema que funcione adequadamente pode ser representado por um triângulo completo “substância-campo”, como mostra a figura 3.4, no entanto, um sistema complexo é representado por vários triângulos “substância-campo” (Navas, 2014e).

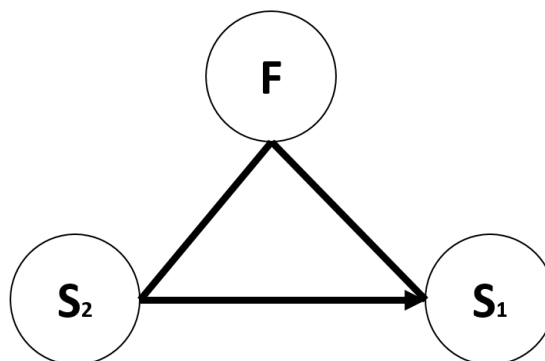


Figura 3.4 – Sistema em funcionamento adequado (Adaptado de Navas, 2014e)

As “substâncias”, S1 e S2 num sistema “substância-campo” podem ser de diversas naturezas, tais como (Navas, 2014e):

- Material;
- Ferramenta;
- Componente;
- Pessoa;
- Ambiente.

Por outro lado, regra geral, o “campo” C (ou F – *Field*) que atua sobre as substâncias, tende a ser (Navas, 2014e):

- Mecânico (Me);
- Térmico (Te);
- Químico (Q);
- Elétrico (E);
- Magnético (Ma)

Existem diferentes tipos de relações entre as substâncias de um sistema. Para que seja possível uma interpretação uniforme por todos os utilizadores, os sistemas são representados por uma simbologia específica, apresentada na figura 3.5 (Savransky, 2000):

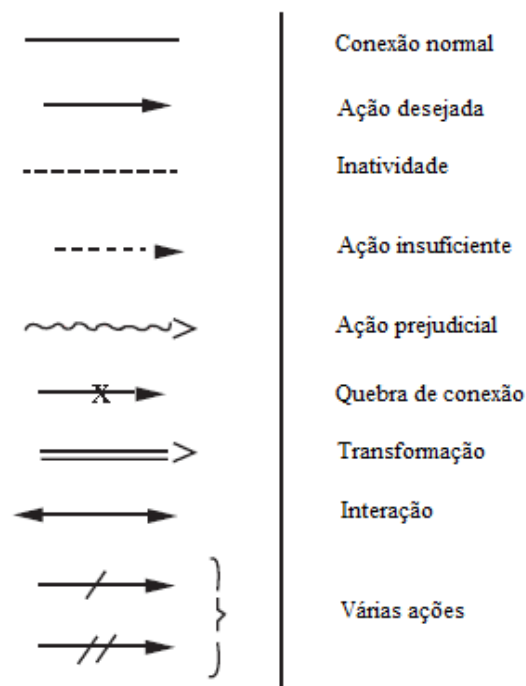


Figura 3.5 - Simbologia utilizada nos modelos "substância-campo" (Adaptado de Savransky, 2000)

A representação de um sistema “substância-campo” ajuda a centrar o estudo nos elementos mais importantes do sistema e identificar o problema existente (em caso de se verificar). Em caso de um triângulo “substância-campo” que não se apresente completo, estaremos perante a um problema. Nesse sentido, ocorrem as seguintes situações problemáticas genéricas (Navas, 2014e):

- **Situação problemática 1:** o efeito desejado não ocorre. Estamos perante um modelo “substância-campo” incompleto, isto é, representa a situação em que faltam elementos no triângulo, como exemplificado pela figura 3.6. É necessário adicionar o elemento em falta (“campo”) ou elementos (“campo” e a “substância”), de forma a torna-lo completo.



Figura 3.6 - Situação problemática 1 (Adaptado de Navas, 2014e)

- **Situação problemática 2** – ocorre efeito prejudicial. Neste caso, estamos perante a um modelo “substância-campo” prejudicial. Este modelo representa a situação em que se encontram no modelo todos os três elementos, mas a interação entre “substâncias” S1 e S2 é prejudicial ou indesejada (figura 3.7), pelo que se torna necessário remover essa interação negativa.

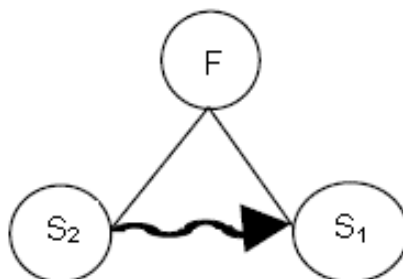


Figura 3.7 - Situação problemática 2 (Navas, 2013)

- **Situação problemática 3** – efeito desejado insuficiente (ineficiente). Este sistema, tal como no caso da situação problemática 2 é completo. Contudo, verifica-se nas relações entre “substâncias” uma interação insuficiente, como ilustrado pela figura 3.8.

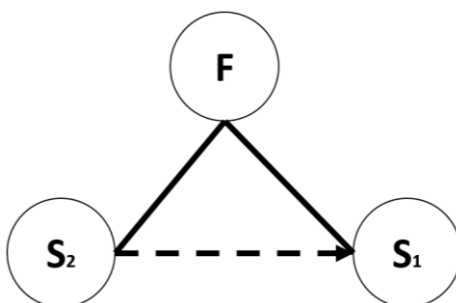


Figura 3.8 - Situação problemática 3 (Navas, 2013)

Após estudar diversas patentes de alto nível, do ponto de vista “substância-campo”, Altshuller revelou as situações padrão e os métodos padrão para solução de problemas, descritas em 76 soluções *standard* que se encontram classificadas em 5 classes (Savransky, 2000; Miller *et al.*, 2000):

1. Melhorar o sistema com pouca ou sem nenhuma alteração – 13 soluções *standard*;
2. Melhorar o sistema com alteração do sistema – 23 soluções *standard*;
3. Transição de sistema – 6 soluções *standard*;
4. Detecção e medição – 17 soluções *standard*;
5. Estratégias para simplificação e melhoria – 17 soluções *standard*.

Todas estas 76 soluções *standard* foram condensadas e generalizadas em apenas 7 soluções *standard* (Navas, 2013):

- **Solução *standard* 1:** consiste em adicionar o elemento em falta no modelo, de forma a completar o sistema, como ilustrado na figura 3.9:

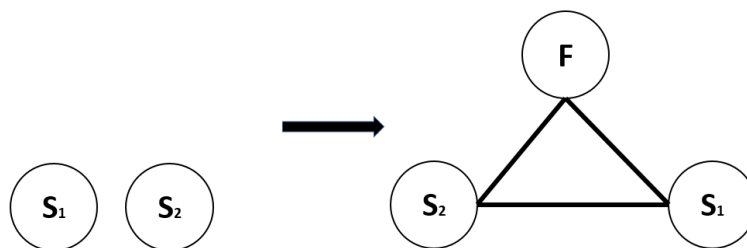


Figura 3.9 - Solução *standard* 1 (Navas, 2013)

- **Solução *standard* 2:** esta solução consiste em substituir a “substância” S2 de forma a reduzir ou eliminar a interação prejudicial (figura 3.10):

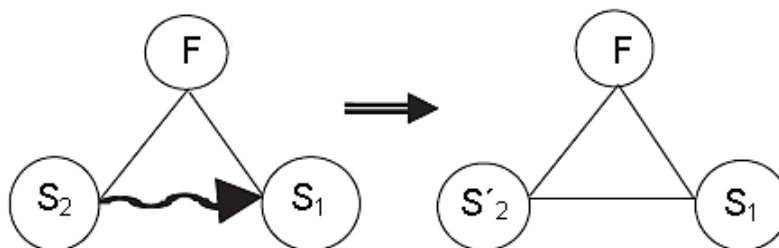


Figura 3.10 - Solução *standard* 2 (Navas, 2013)

- **Solução *standard* 3:** similar a solução *standard* 2, esta solução consiste em modificar a “substância” S1 ao invés de uma modificação de S2 (figura 3.11). As características da “substância” S1 são modificadas a fim de torna-la menos sensível ou insensível a um impacto prejudicial.

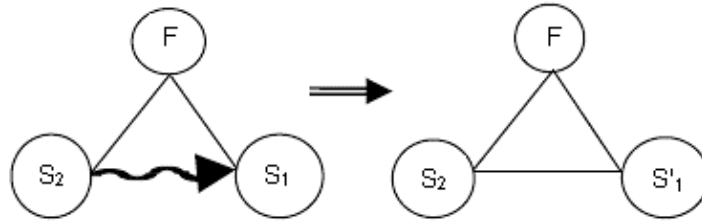


Figura 3.11 - Solução *standard 3* (Navas, 2013)

- **Solução *standard 4*:** similar as soluções *standard 2* e *3*, onde ao invés de modificar as “substâncias”, é modificado o “campo” (figura 3.12). Alterar o “campo”, mantendo as “substâncias”, pode ser uma escolha para reduzir ou remover o impacto prejudicial. O “campo” existente pode ser aumentado, diminuído ou completamente removido e substituído por outro.

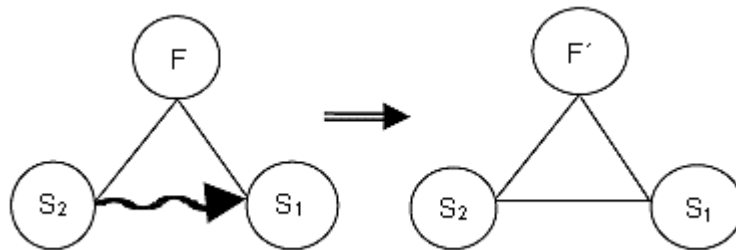


Figura 3.12 - Solução *standard 4* (Navas, 2013)

- **Solução *standard 5*:** esta solução consiste na introdução de um campo contrariável, que remove, neutraliza ou isola o efeito prejudicial, como apresentado pela figura 3.13. As “substâncias” S1 e S2 e o “campo” F não alteram as suas características.

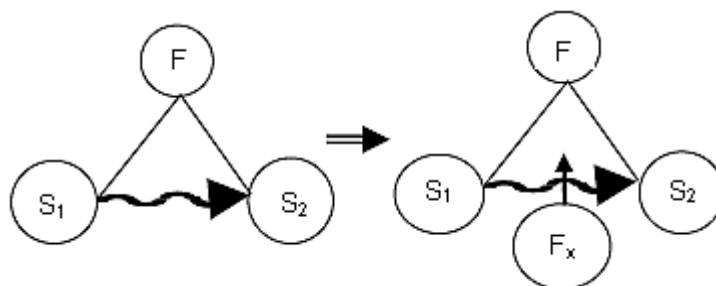


Figura 3.13 - Solução *standard 5* (Navas, 2013)

- **Solução *standard 6*:** esta solução consiste na introdução de um novo campo que trabalha juntamente com o campo atual, no sentido de aumentar o efeito benéfico e reduzir o efeito negativo, mantendo todos os restantes elementos do sistema inalterados, como ilustrado na figura 3.14.

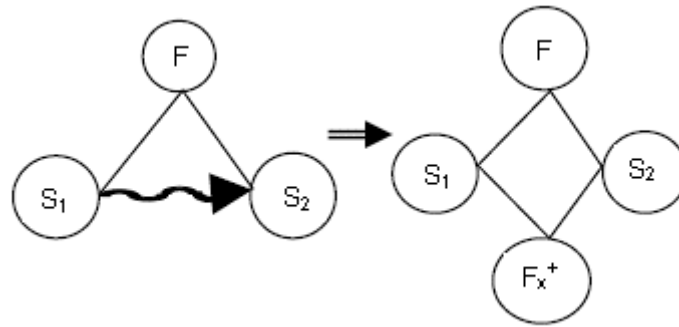


Figura 3.14 - Solução *standard* 6 (Navas, 2013)

- **Solução *standard* 7:** nesta solução, o modelo “substância-campo” é expandido em cadeia, com a introdução de uma nova “substância” S3 no sistema, que interage com os “campos” F1 e F2. Ao contrário das outras soluções, deixa de existir a interação direta entre as “substâncias” S1 e S2, que passam a interagir indiretamente por via de S3, como exemplificado pela figura 3.15.

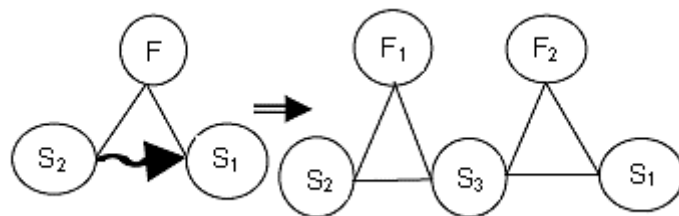


Figura 3.15 - Solução *standard* 7 (Navas, 2013)

Para problemas de situação problemática 3, as soluções *standard* aplicadas em situação problemática 2 podem ser usadas.

O TRIZ recomenda que a aplicação da Análise Substância-Campo seja efetuada seguindo as seguintes etapas (Navas, 2014e):

1. Identificação dos elementos disponíveis;
2. Construção do modelo “substância-campo” e identificação da situação problemática;
3. Escolha da solução genérica (solução *standard*);
4. Desenvolvimento da solução concreta.

3.5.2 Matriz de Idealidade

De acordo com a TRIZ, é impossível chegar-se a um sistema ideal. A idealidade absoluta é impossível de alcançar. Não obstante, outros níveis de idealidade são possíveis de ser alcançados. Um sistema pode aproximar-se do ideal, aumentando as suas funções benéficas e eliminando as funções prejudiciais através da resolução de contradições, uso mais eficiente de recursos, redução da complexidade do

sistema e seu número de componentes. O conceito de aumentar o grau de idealidade é fundamental para prever a evolução de um sistema (Navas, 2017).

A Matriz de Idealidade consiste numa ferramenta metodologia TRIZ que ajuda a identificar as interações entre requisitos de um sistema e distinguir os efeitos positivos e negativos dessas mesmas interações. Ao contrário da Matriz de Contradições, os parâmetros são estabelecidos pelo utilizador, pelo que não se encontram tabelados. Baseado nos resultados da Matriz de Idealidade, medidas podem ser tiradas para aumentar o grau de idealidade de um sistema, aumentando as funções úteis, reduzindo qualquer função prejudicial, ou combinado os dois primeiros (Navas, 2013).

Para melhor se compreender o conceito de idealidade, bem como a aplicação da Matriz de Idealidade, é apresentado um exemplo de aplicação, tabela 3.2, onde foram recolhidos os requisitos técnicos de um fogão de campismo, baseado nas preferências dos consumidores.

Tabela 3.2 - Exemplo de aplicação de Matriz de Idealidade (Adaptado de Navas, 2013)

Parâmetro	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Volume		+			-	-	-	
2. Peso	+				-	-	-	
3. Duração de lume					+			
4. Nível de ruído								
5. Tempo de necessário para ferver a água	-	-	+				-	+
6. Capacidade de combustível	-	-	+		+		+	+
7. Tempo de chama no nível máximo	-	-			-	-		-
8. Água fervida por unidade de gás	-	-			+	+	-	

Como apresentado na tabela 3.2, ficam claras as relações, tanto positivas (+) como negativas (-), entre os parâmetros técnicos do sistema. Por exemplo, a redução de peso (2) pode levar a redução no volume, mas que, por outro lado, pode levar a redução da capacidade de combustível – o que não é o que se espera.

Uma vez estabelecidas as relações entre os parâmetros, é calculado (pela fórmula da Idealidade) o nível de idealidade do sistema (Navas, 2013):

$$\text{Idealidade} = 11/19 \approx 0,58 \quad (3.2)$$

Desta forma, e como já foi referido acima, para aumentar o grau de idealidade torna-se fundamental resolver os conflitos entre os parâmetros definidos.

3.5.3 Princípios Inventivos e Matriz de Contradição

Pela análise de várias patentes, Altshuller constatou que, apesar da grande diversidade tecnológica, existem apenas 1250 conflitos de sistemas típicos. Para além disso, identificou também que existem 39

parâmetros de engenharia ou atributos de produtos que os engenheiros normalmente tentam melhorar (Navas, 2013).

Estes parâmetros podem ser consultados na tabela 3.3:

Tabela 3.3 - Parâmetros de engenharia da TRIZ (Adaptado de Navas, 2013)

1	Peso (objeto móvel)	14	Resistência	27	Fiabilidade
2	Peso (objeto imóvel)	15	Durabilidade (objeto móvel)	28	Precisão de medição
3	Comprimento (objeto móvel)	16	Durabilidade (objeto imóvel)	29	Precisão de fabrico
4	Comprimento (objeto imóvel)	17	Temperatura	30	Fatores prejudiciais que atuam sobre o objeto
5	Área (objeto móvel)	18	Clareza	31	Efeitos colaterais prejudiciais
6	Área (objeto imóvel)	19	Energia dispensada (objeto móvel)	32	Manufaturabilidade
7	Volume (objeto móvel)	20	Energia dispensada (objeto imóvel)	33	Conveniência de uso
8	Volume (objeto imóvel)	21	Potência	34	Reparabilidade
9	Velocidade	22	Perda de energia	35	Adaptabilidade
10	Força	23	Perda de massa	36	Complexidade do dispositivo
11	Tensão, pressão	24	Perda de informação	37	Complexidade no controlo
12	Forma	25	Perda de tempo	38	Nível de automação
13	Estabilidade do objeto	26	Quantidade de matéria	39	Produtividade

Ainda segundo Altshuller (1999), todos estes 1250 conflitos podem ser resolvidos através da aplicação de somente 40 Princípios inventivos, frequentemente chamados de “Técnicas para ultrapassar conflitos”, apresentados na tabela 3.4:

Tabela 3.4 - Princípios inventivos da TRIZ (Adaptado de Navas, 2014f)

1	Segmentação	21	Corrida apressada
2	Extração	22	Conversão de prejuízo em proveito
3	Qualidade local	23	Reação
4	Assimetria	24	Mediação
5	Combinação	25	Autosserviço
6	Universalidade	26	Cópia
7	Nidificação	27	Objeto económico com vida curta em vez de outro dispendioso e durável
8	Contrapeso	28	Substituição do sistema mecânico
9	Contra-ação prévia	29	Utilização de sistemas pneumáticos ou hidráulicos
10	Ação prévia	30	Membranas flexíveis ou películas finas
11	Amortecimento prévio	31	Utilização de materiais porosos
12	Equipotencialidade	32	Mudança de cor
13	Inversão	33	Homogeneidade
14	Esfericidade	34	Rejeição e recuperação de componentes
15	Dinamismo	35	Transformação do estado físico ou químico
16	Ação parcial ou excessiva	36	Mudança de fase
17	Transição para uma nova dimensão	37	Expansão térmica
18	Vibrações mecânicas	38	Utilização de oxidantes fortes
19	Ação periódica	39	Ambiente inerte
20	Continuidade de uma ação útil	40	Materiais compósitos

Da articulação dos parâmetros de engenharia e princípios inventivos, foi possível criar uma matriz de contradições, importante ferramenta para resolução de problemas inventivos. Através desta ferramenta, é possível resolver conflitos que resultantes da melhoria de um determinado parâmetro técnico do sistema, utilizando o determinado princípio inventivo (Savransky, 2000). Isto é, a consulta da matriz inicia-se com a identificação nas linhas dos parâmetros a serem melhorados, nas colunas, identifica-se quais os parâmetros que irão piorar, do cruzamento deles temos os princípios para ultrapassar o conflito.

4 Caso de Estudo

Neste capítulo é descrito o caso de estudo realizado na empresa Goanvi Bottling, que se insere no setor vitivinícola. Primeiramente é apresentado e explanado um modelo de apoio para a realização do caso de estudo, de seguida é descrita a empresa onde o mesmo foi realizado: do ponto de vista histórico e organizacional; é dado ênfase aos problemas detetados, às oportunidades de melhoria e às melhorias implementadas, relativamente ao caso de estudo apresentado.

4.1 Modelo proposto de apoio à realização do Caso de Estudo

Neste subcapítulo é feita uma abordagem à proposta de modelo desenvolvido no presente trabalho, no sentido de melhorar as operações dentro do armazém, principalmente no que toca a sua organização, e consequentemente, redução de *mudas* que dificultam a sua performance. O modelo desenvolvido insere-se na necessidade das organizações procurarem cada vez mais à melhoria dos seus processos organizacionais e operacionais, com a mudança das suas políticas e metodologias tradicionais, visando criar valor e aumentar a sua eficiência.

4.1.1 Descrição do Modelo

A elaboração do caso de estudo apresentado neste trabalho de investigação, induziu à criação de uma proposta de modelo, definida com o objetivo de promover suporte para a realização do caso, desde a sua fase inicial – definição do estado atual e diagnóstico – até a sua fase final – consolidação de ações de melhoria e monitorização do cumprimento das mesmas. Criado numa ótica de melhoria contínua, o modelo visou definir convenientemente as lacunas do estudo, mapeando e analisando os processos dentro do armazém separadamente segundo os desperdícios da *Lean*, conhecer os principais problemas, selecionar as melhores ferramentas a aplicar, implementar as propostas de melhoria e desenvolver um plano de monitorização periódica para garantir a melhoria contínua.

O modelo dividiu-se em quatro fases sequenciais, cada uma com a sua importância para a análise e desenvolvimento de melhorias dos processos, atacando, de forma simples e eficaz às principais problemáticas identificadas.

Numa fase inicial foi caracterizado o estado atual do armazém. Esta caracterização consistiu em idas ao *gemba* (local real, verdadeiro) para observações diretas e entrevistas informais aos colaboradores, familiarização com os processos e produtos, acompanhamento de fluxos materiais e de informação, modos de trabalho e organização. De seguida, foi possível desenvolver listas de observações que

englobassem as principais etapas do trabalho dentro do armazém e analisassem convenientemente cada uma delas, segundo a ótica dos desperdícios da *Lean*. Desta análise foi possível identificar os principais problemas e oportunidades de melhoria. Posteriormente foram desenvolvidas sessões de *brainstorming* no sentido de encontrar soluções de melhorias aos resultados da etapa anterior. Estas soluções tiveram como base científica os conhecimentos adquiridos na literatura, nomeadamente às ferramentas da *Lean* e da metodologia TRIZ. Por fim, na última fase do modelo foi analisado o impacto das ações e desenvolvido um plano de controlo e auditoria às melhorias aplicadas, para garantir a continuidade dos benefícios sentidos.

Na figura 4.1 está ilustrada a estrutura simplificada do modelo utilizado para melhoria dos processos dentro do armazém, que também serviram de base para a extensão do caso de estudo à área de produção. A validação do modelo elaborado, bem como os resultados alcançados até a conclusão do caso de estudo são apresentados nos capítulos seguintes.

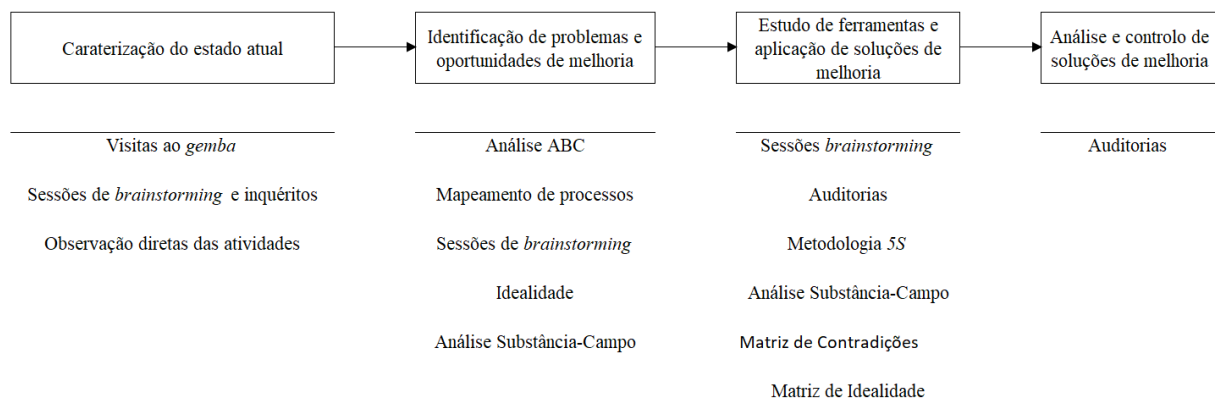


Figura 4.1 - Modelo proposto

4.2 Apresentação e caracterização da empresa

O grupo Parras Wines opera em diferentes áreas do negócio relacionados com o vinho, que vão desde a produção até aos serviços de transporte e logística, passando por serviços de engarrafamento, comerciais e marketing. O pontapé de início do grupo Parras data de 1999, com a aquisição da Quinta do Gradil (Lisboa), 200 hectares, dos quais, hoje, 120 são de vinha plantada. Atualmente o grupo Parras é também proprietário da Herdade da Candeeira, 90 hectares, na região do Alentejo e de 20 hectares de vinhas velhas nas Gaeiras. Possui desde 2005 uma unidade de engarrafamento de bebidas – Goanvi Bottling – sendo também a sua sede.

Como resultado de parcerias com produtores locais, o grupo conseguiu dar respostas às necessidades globais que foram surgindo, produzindo atualmente vinhos do Douro, Vinhos Verdes, Dão, Lisboa, Tejo, Península de Setúbal e Alentejo.

A empresa possui dois armazéns de produtos acabados, um localizado nas instalações de engarrafamento – Goanvi Bottling – outro de muito menos dimensão, localizado a cerca de 5 km do primeiro – Casal da Areia, prevendo-se a aquisição de um novo armazém na mesma região.

Alguns marcos históricos da empresa podem ser consultados na tabela 4.1, que descreve a evolução da empresa, bem como a sua imponente como uma marca de qualidade:

Tabela 4.1 - História do Grupo Parras

Ano	Acontecimento
1999	Aquisição da Quinta do Gradil - Pontapé de início do grupo Parras
2005	Construção da unidade de engarrafamento - Goanvi Bottling
2010	Constituição do grupo Parras Vinhos
2014	Aquisição da Herdade da Candeeira
2016	Reposicionamento da marca com o surgimento da Parras Wines
2016	Prémio Empresa do Ano 2015 - Revista <i>Vinhos PT</i>
2016	3 Medalhas de Ouro e 3 Medalhas de Prata - concurso <i>Mundus Vini</i>
2016	Melhor Vinho em BIB (<i>bag-in-box</i>) - concurso <i>Concours International Wine in Box</i>
2017	6 Medalhas de Ouro e 3 Medalhas de Prata - concurso <i>Mundus Vini</i>
2017	5 Medalhas de Ouro - <i>Berlim Wine Trophy</i>

A figura 4.2 ilustra a estrutura da empresa

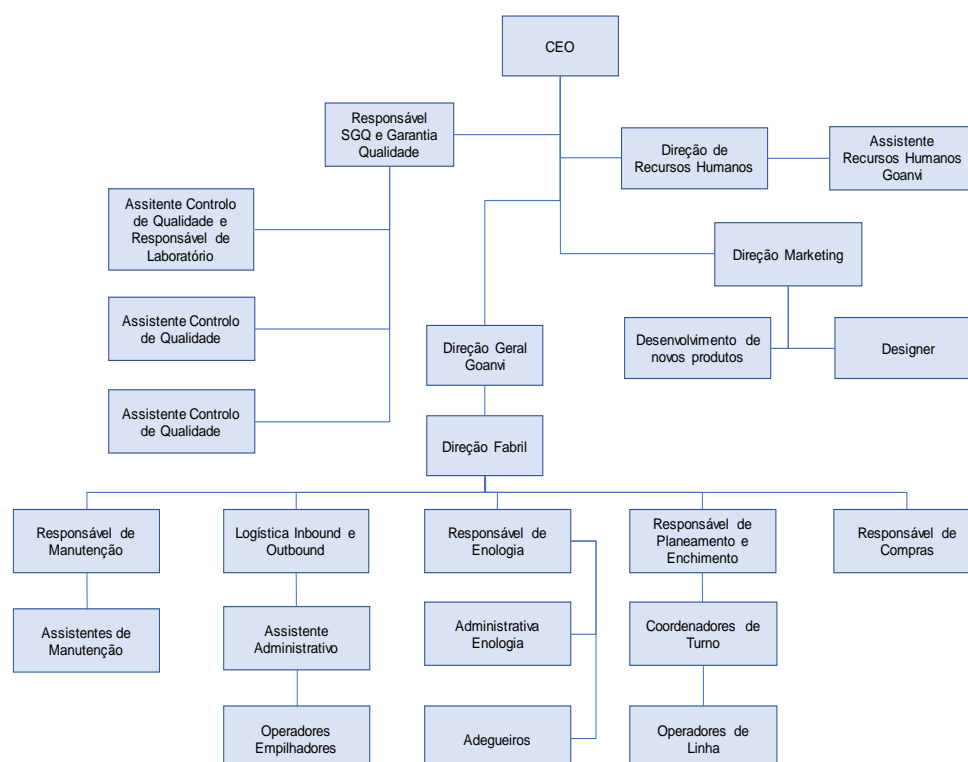


Figura 4.2 - Organograma da Goanvi Bottling

O organograma acima diz respeito apenas a Goanvi Bottling que, como já foi referido anteriormente, funciona também como sede do Grupo Parras Wines.

Missão, valores e responsabilidade social

A missão e valores do grupo Parras passam por produzir vinhos de qualidade superior, nas principais regiões vitivinícolas de Portugal; divulgar, promover e distribuir uma vasta gama de marcas, prezando uma boa relação preço/qualidade para o consumidor; responder às solicitações do mercado com um serviço personalizado e dedicado.

Dentro da responsabilidade social, o grupo destaca-se pelas iniciativas que tem levado a cabo, tais como:

- Protocolos com instituições de solidariedade social: estágio de inserção para jovem com incapacidade/deficiência;
- Iniciativa “Gestos que Marcam”: ações voluntárias frequentes para promoção e apoio de instituições sem fins lucrativos.

Tipos de produtos

O grupo Parras Wines dispõe do seu portefólio cerca de 110 marcas de produtos, tais como Quinta do Gradil, Montaria, Mula Velha e Pera Doce. Estas marcas estão divididas por produção própria, provenientes das suas regiões de Lisboa e Alentejo, e parcerias nas regiões onde não tem ainda produção própria, dos quais resultam vinhos provenientes do Dão, Douro, Tejo e Península de Setúbal. Dentro de cada marca, os produtos diferenciam-se pelo seu tipo que vão desde aguardente, vinho branco e branco leve, cerveja, espumante, vinho rosé e rosé leve, vinho tinto e vinho verde; a sua capacidade tal como 250 ml, 375 ml, 750 ml, 1500 ml, 3 L e 5 L; a classificação, como por exemplo, reserva, premium, colheita ou DOC; e ano de colheita. Na figura 4.3 são apresentadas as diferentes capacidades de vinhos enchidos.



Figura 4.3 - Capacidades de vinhos enchidos

Até a data do estudo, existiam em armazém mais de 300 referências de produtos, resultado da grande variedade que podem existir dentro de uma marca. As referências encontram-se distribuídas em dois

armazéns, como já foi referido anteriormente, sendo que, é no armazém das instalações da Goanvi (A3 – armazém principal) que estão alocadas a maior parte deles, com o outro armazém (Casal da Areia) a servir para o excesso de paletes completas que não conseguem ser armazenadas no armazém principal. Dentro do armazém, as referências de 250 ml à 750 ml, por apresentarem a disposição física em garrafas de vidro, a sua armazenagem é feita diretamente a partir do chão do armazém em blocos empilhados (*block stacking*), uma vez que as características físicas permitem este tipo de armazenagem, e assim aproveitamos melhor o espaço em armazém sem necessidade de grande investimento. Já referências de 3L e 5L, vêm armazenados em formato *bag-in-box* (BIB), que por não ter estrutura suficientemente estável para ser armazenado em bloco empilhado, é armazenado em *racks* ou no chão a apenas um nível. Na figura 4.4 são apresentados os dois tipos de armazenamentos feitos no armazém da fábrica.



Figura 4.4 – Tipos de armazenamento

Principais clientes e mercados

As exportações sempre representaram grande parte das vendas do Grupo Parras, chegando a alcançar mais de 60% do volume de vendas. Atualmente o volume de exportações representam cerca de 50 % das vendas, estando representado na Ásia, América, Europa e África. O mercado chinês é atualmente o maior exportador do grupo, seguindo-se os Estados Unidos da América e o Canadá. É expectável um aumento significativo em Inglaterra, resultado de recentes parcerias neste país. Esta grande amplitude geográfica leva a necessidade de um elevado número de referências.

A nível nacional o grupo dispõe de uma panóplia de produtos de artigos que são exclusivas das grandes retalhistas do mercado, destacando-se as lojas Continente, Lidl, El Corte Inglés e Pingo Doce.

4.3 Descrição do processo de produção geral

A receção de matéria prima dá início ao processo de produção. Toda a matéria prima é rececionada no armazém de chegadas, sendo que estas matérias primas variam desde vinho a granel, garrafas, caixas, cápsulas, entre outros. Uma vez rececionados, estes produtos são armazenados, aguardando pelo momento da sua utilização.

O processo de produção propriamente dito arranca com a filtração e desbaste do vinho e outros produtos enológicos, sendo feito paralelamente o enxaguamento de garrafas que serão usadas na próxima fase. De seguida é efetuado o enchimento, seguindo-se o “rolhamento”, “capsulagem”, rotulagem e embalagem. Em cada uma destas etapas é adicionado matéria prima ao produto. O processo de produção termina com o processo de paletização, passando as paletes para armazenamento no armazém de produtos acabados, estando assim preparados para a última fase – a expedição. A figura 4.5 resume o processo de produção:

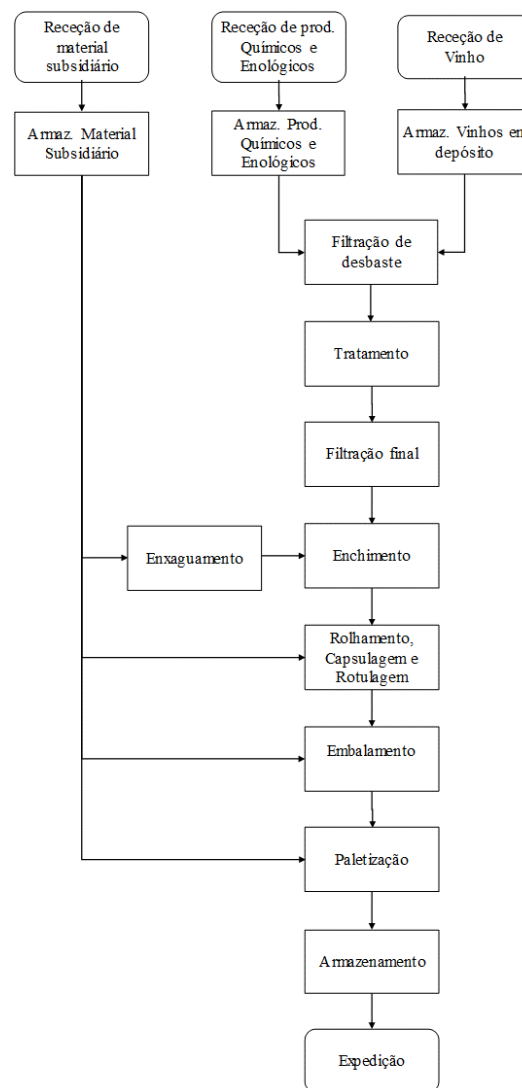


Figura 4.5 – Fluxograma do processo geral de produção

4.4 Problemas iniciais e análise crítica

Numa primeira fase, e sem ir ao *gemba*, já se conheciam alguns problemas a nível do armazém, nomeadamente a insuficiência de espaço, que condicionava a armazenagem, uma vez que produtos da mesma referência, por vezes, eram armazenados em posições distantes uma das outras ou em posições muito distantes da zona de expedição quando a sua rotação era elevada.

Para se conhecer melhor os problemas iniciais, a sua origem, bem como a escolha de ferramentas de melhoria mais pertinentes a aplicar, deslocou-se ao *gemba* para uma análise mais crítica.

As operações correntes dentro do armazém estão resumidas na figura 4.6:

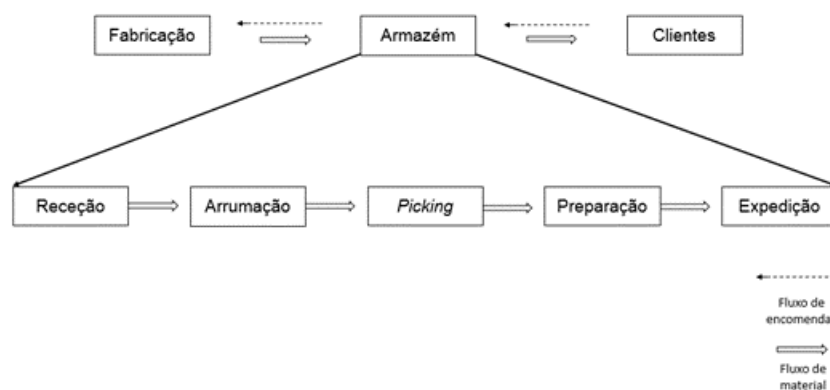


Figura 4.6 - Operações correntes do armazém

Para melhor compreensão das atividades dentro do armazém recorreu-se a diagramas de fluxo para os processos *inbound* e *outbound*:

***Inbound* (Receção e Arrumação de produtos)**

A atividade de receção começa aquando da chegada do produto ao armazém. O produto sai da área de produção para as docas de receção do armazém em paletes tipo europaletes (1200x800 mm²), maioria dos casos; ou do tipo americana (1200x1000 mm²). Uma vez na doca, o operador procede ao controlo visual da paleta. Se deste controlo visual se verificar alguma não conformidade, a paleta é retida numa área adjacente, aguardando pela recolha e devolução na área de produção para retrabalho. Caso não se verifique problemas de não conformidade a paleta segue para o embalamento. Após o processo de embalamento da mesma, é colocada a etiqueta de identificação na paleta e feita leitura *scan* do código de barras para dar entrada da paleta no sistema informático de gestão do armazém. Após estas operações a paleta está pronta para ser arrumada no armazém. Na figura 4.7, é apresentado um fluxograma com as atividades feitas na receção de produtos. Pode-se constatar que a arrumação das paletes no armazém não segue uma política documentada, mas sim feita de acordo com a experiência do operador, que organiza as paletes tendo em conta o número de pistas disponíveis para a quantidade de paletes a armazenar e a popularidade do produto.

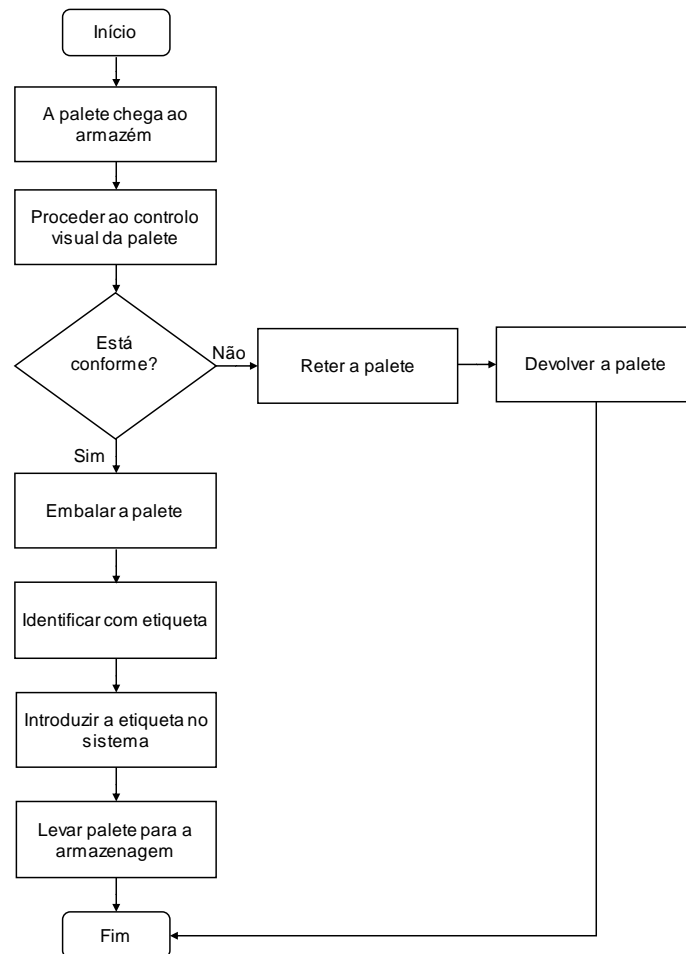


Figura 4.7 - Fluxograma da operação de recepção

Outbound (Picking, Preparação e Expedição)

As atividades *outbound* são aquelas que envolvem grande necessidade de recursos (homem e máquinas), muito devido a atividade de *picking*, que pelo facto de variar em termos de unidade de manuseio torna-se a operação mais complexa do armazém.

A emissão dos papéis de pedidos ao operador de *picking* (*packing list*) dá início ao processo de recolha. O processo de recolha de objetos pode ser feito diretamente no armazém, ou ser efetuada na zona dedicada ao *picking*. A zona de *picking* é o resultado de paletes incompletas que existem em armazém, ou seja, o armazém é dedicado apenas para paletes completas. As paletes incompletas, surgem devido a dois fatores:

- a) Restos de produto acabado, proveniente da produção, em quantidades não suficientes a uma palete completa, com a palete incompleta a ser diretamente encaminhada para a zona de *picking*;
- b) Encomenda de uma referência em quantidades inferiores a uma palete completa, sendo o remanescente enviado a zona de *picking* – o operador no armazém seleciona as quantidades encomendadas, as restantes passam para o *picking*.

É na zona de *picking* onde se verifica o maior número de operações, uma vez que nesta área do armazém estão dispostas todas as referências produzidas no armazém, em diferentes disposições: unidades individuais, caixas ou palete. Por congregarem tantas referências em diferentes disposições, e numa área reduzida, o processo de recolha dentro da zona de *picking* torna-se bastante moroso e cansativo. Em adição a isto, surge o facto de nem todas as referências encontrarem-se acessíveis. Por exemplo, o operador vê-se, por vezes, obrigado a parar para esperar pelo operador de empilhadora, para que se possa aceder a estas posições, ou outras vezes ser necessário a ajuda de um segundo operador para quando o acesso a estas posições é feito por intermédio de escadote. Os passos efetuados para a recolha de um artigo na zona de *picking* são resumidos no fluxograma que se segue (figura 4.8):

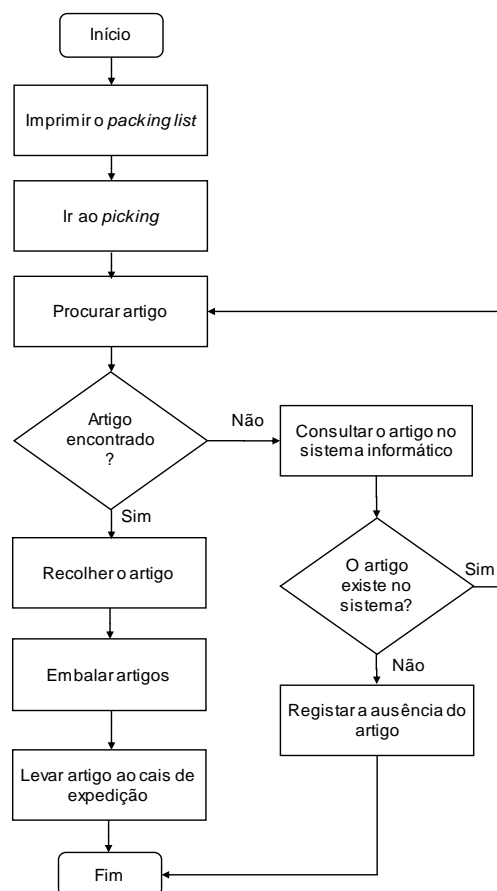


Figura 4.8 - Fluxograma das atividades na zona de *picking*

Na receção do *packing list*, o operador analisa as quantidades de cada linha da ordem para saber se efetua a recolha diretamente no armazém – quando as quantidades equivalem a paletes completas – ou se efetua na zona de *picking* – quando as quantidades não ocupam uma paleta completa. A atividade de *picking* não tem por base uma rota definida, dependendo muito do nível de conhecimento da zona de *picking* por parte de quem efetua esta tarefa, mas na generalidade dos casos os operadores tratam cada linha da encomenda individualmente (*picking by line*), o que por vezes leva a muito tempo despendido por não se saber a localização exata do produto que se procura e não se seguir um percurso contínuo.

Quando não se encontra a referência procurada, o operador volta ao departamento de logística para se confirmar no sistema se há a referência em *stock*, voltando ao armazém no caso de resposta positiva, caso contrário esta linha de pedido não é concretizada, passando para outra linha da encomenda. No *picking* o operador recolhe as quantidades necessárias, leva a zona de preparação para cintagem da palete e, a seguir, envia-se para o cais de expedição.

De realçar que, o fluxograma da figura 4.8 refere-se apenas às atividades da zona dedicada ao *picking*, uma vez que para encomendas superiores a uma palete completa ou mais, a sua recolha é feita diretamente no armazém, com as atividades seguidas dentro do armazém a serem iguais às atividades feitas na zona dedicada ao *picking*.

Análise inicial dos problemas

Para uma análise inicial dos problemas iniciais foi criada uma folha de observação para averiguar possíveis problemas e oportunidades nas operações em armazém. Esta ficha de observação teve como base os “8 Desperdícios da Distribuição” (Anexo 1).

Após a observação no *gemba* dos 8 desperdícios, num dia normal de trabalho, os problemas iniciais que destacamos são:

Dificuldade na localização de artigos

Um dos grandes problemas é o facto das operações *inbound* serem executadas por operadores diferentes daqueles que, mais tarde, executam as operações *outbound*, sendo que, pela não comunicação entre ambos, dificulta o processo posterior a armazenagem – a recolha (*picking*). Este problema é agravado por não existir uma definição rigorosa da disposição dos artigos dentro do armazém.

Na folha de observação de desperdícios verificou-se a existência dos *mudas* de “sobre processo” e “transporte”, que podem ser drasticamente reduzidos, uma vez que o desperdício de transporte está associado a procura de zonas para alocar o produto – o que seria reduzido caso se definisse rigorosamente localizações e se alocasse artigos segundo critério definido.

No *order-picking*, mais propriamente, na zona dedicada ao *picking*, um dos grandes desperdícios verificados foi o tempo de movimentação. Por várias vezes o operador despende muito do seu tempo de trabalho na procura de artigos por não saber a sua localização exata (naturalmente, este desperdício varia muito por quem faz o *picking*).

Layout pouco claro e fraca sinalização

O *layout* do armazém encontra-se pouco claro na sua definição. Para as pistas de alocação não se sabe com clareza qual a profundidade de cada uma delas. Existem pistas que ora são definidas a uma profundidade, ora a outra. Isto leva a problemas de organização, que estão na base de alguns desperdícios encontrados na operação de armazenagem. Associado a esta fraca definição do *layout* está o problema da fraca sinalização do chão do armazém que por vezes chega a ser inexistente.

Fraca organização e excesso de produtos na zona de *picking*

Uma das vantagens das zonas dedicadas a atividade de *picking* é de se poder proceder a esta operação de forma rápida, com a disposição nesta zona apenas dos produtos mais populares.

Na zona de *picking* do armazém, o que se verificou foi um excesso de produtos e por vezes dispostos de forma pouco organizada, levando o operador a ter dificuldades de visualizar os produtos dado o excesso dos mesmos. A falta de localização dificulta ainda mais a tarefa de se conseguir encontrar os produtos. Estes problemas provocam grande parte dos desperdícios verificados na nossa lista de observação.

Limitações do Sistema Informático de Gestão do Armazém

O sistema informático de gestão do armazém não diferencia os movimentos de dentro do armazém do da zona de *picking*. Estes armazéns apesar de fazerem parte do armazém (como um todo) devem ser tratados de forma diferente, pois têm movimentações e dinâmicas diferentes. Conhecer os movimentos dentro de cada um deles permite recolher informações mais precisas e fidedignas para a tomada de decisão, tais como, a otimização de áreas de espaço, organizando os produtos mais populares em zonas mais acessíveis e os menos populares em zonas de menor acessibilidade.

4.5 Propostas de melhoria

Neste subcapítulo são abordadas as propostas de melhorias efetuadas no caso de estudo, feito no armazém da central de engarrafamentos da Goanvi, no âmbito desta dissertação, sendo que estas propostas consistiram na aplicação de ferramentas explanadas nos capítulos II e III.

Primeiramente, procedeu-se ao levantamento dos dados históricos dos artigos, com vista a classifica-los segundo a análise ABC, seguindo-se a proposta de alteração de *layout* e a forma de alocação dos artigos neste novo *layout*. Na etapa seguinte, recorrendo às faculdades das ferramentas da *Lean*, aplicou-se a metodologia 5S, uma vez que, como visto na literatura, é aquela que melhor se encaixa em ambientes de armazém no que toca a organização. Posteriormente utilizou-se o controlo visual e trabalho padronizado. De forma a encontrar soluções diferentes das tradicionais, recorreu-se a metodologia TRIZ, mais propriamente as noções de Idealidade, Contradição e Substância-Campo, para se encontrarem praticas mais inovadoras, que culminaram na proposta de elaboração de um sistema de localização, para maior controlo dos artigos em armazém e facilidade de processos como armazenamento e, principalmente, *picking*. Por fim, e seguindo os mesmos passos de aplicação de ferramentas aplicadas no armazém, melhorou-se a organização das linhas de produção.

4.5.1 Classificação dos artigos - Análise ABC

Conforme mencionado no último subcapítulo do capítulo II, os artigos não têm o mesmo grau de importância para a empresa, o que exige da empresa um tratamento diferente para cada um deles. No caso do armazém em estudo, operadores diferentes procedem os processos de armazenagem e recolha, o que torna a atividade mais morosa devido as deslocações na procura de referências. Não existe um

processo prévio para alocação dos produtos no momento da receção, estando este critério sob responsabilidade do operador que executa esta atividade. Naturalmente, para muitos produtos existe o conhecimento do seu grau de importância por parte dos operadores, mas mesmo assim é importante a sua classificação para uma maior padronização e concordância entre quem armazena e quem, posteriormente, recolhe os artigos.

Tendo em conta o parágrafo anterior, procedeu-se a uma análise ABC para se classificar os produtos mais importantes em relação a um critério pré-definido e se criar uma lógica de armazenamento, com vista a ajudar na diminuição das deslocações no momento de recolha de artigos.

Sendo o grande o foco a atividade de *picking*, a análise ABC classificou os produtos em termos de frequência de saída, escolhendo como parâmetro a quantidade de vezes que uma referência foi expedida. Para a análise ABC recolheu-se a dados referentes aos meses entre novembro de 2016 à abril de 2017, ou seja, os últimos 6 meses até a data da análise. Os dados tratados seguiram o comportamento 80/20, tal como na Lei de Pareto, como apresentado na figura 4.9.

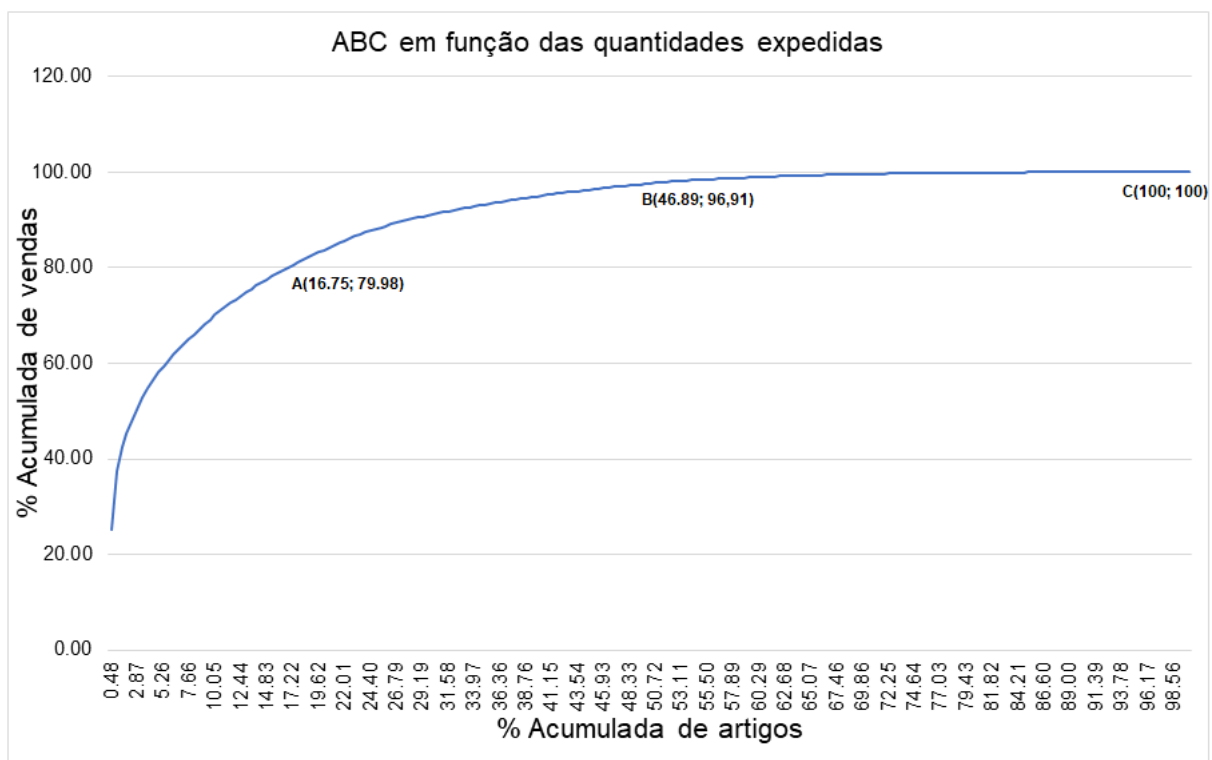


Figura 4.9 - Curva ABC

Referências com classificações mais elevadas, em relação às vendas, serão naturalmente alocados nas pistas de maior profundidade, uma vez que alocam mais quantidades e estão mais próximas dos cais de expedição. Pode-se observar pela curva ABC, figura 4.1, que 79,98% das saídas correspondem a 16,75% das referências, sendo estes os produtos de classe A. Os produtos de classe B, cerca de 30%, correspondem a quase 17% das saídas; e finalmente, como já era esperado, a classe C integra mais de

50% dos artigos, que correspondem a pouco mais de 3% das saídas. Os resultados da análise ABC encontram-se apresentados em anexo.

A análise ABC não implicará o armazenamento dedicado para cada pista, mas sim servir para que se possa alocar referências bem classificadas em posições mais próximas do cais de expedição e reservar posições mais profundas àquelas referências cujos dados históricos indicam a grandes quantidades expedidas, desta forma reduzimos no número de movimentações e mantemos pistas mais profundas às referencias que de facto são mais convenientes.

Definição de profundidades de pistas de armazenamento

O armazenamento nem sempre se apresentava uniforme, onde por vezes uma mesma pista ocupava uma profundidade num momento e outra profundidade, totalmente diferente, noutro momento, causando irregularidades que tinham como consequências aproveitamentos ineficientes de espaços. Neste sentido, separou-se o armazém por partes para se definir profundidades de pistas de armazenamento no chão. Tendo em conta as suas características físicas, o armazém foi dividido em pistas de profundidades de 16, 10, 8, 7 e 6 paletes, com a proximidade ao cais de expedição a ser tida em consideração, isto é, quanto mais perto estiver do cais, maior é a profundidade da pista.

Tendo em conta os resultados da análise ABC, referências de classificação A, devem ser alocadas nas pistas mais profundas, uma vez que se encontram mais perto das docas e têm maior capacidade de armazenamento. Já as referências de classificação C, devem ser alocadas, preferencialmente, às pistas menos profundas. Esta alteração do *layout* do armazém é apresentada na figura 4.10, sendo a sua legenda descrita a seguir.

- **16** – Posições de armazenamento com capacidade de 16 paletes no chão;
- **10** – Posições de armazenamento com capacidade de 10 paletes no chão;
- **8** – Posições de armazenamento com capacidade de 8 paletes no chão;
- **7** – Posições de armazenamento com capacidade de 7 paletes no chão;
- **6** – Posições de armazenamento com capacidade de 6 paletes no chão.

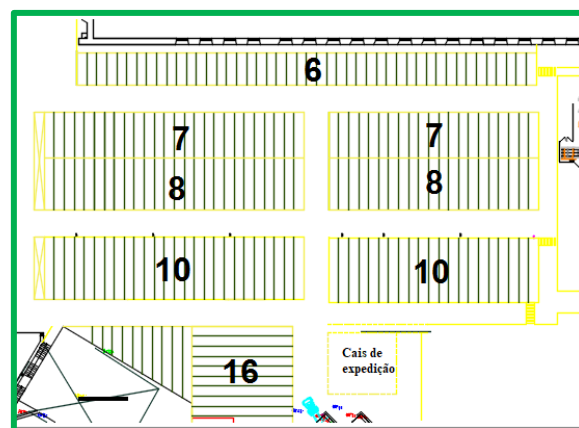


Figura 4.10 – Definição de profundidades de pistas

4.5.2 Aplicação dos 5S no armazém

Após visita ao *gamba* e análise do *layout* do armazém, ficou claro que o espaço de armazenamento era mal aproveitado. A disposição dos produtos, por um lado beneficiava nas tarefas de contagem de paletes por pista – na hora do processo de recolha – mas por outro não era ótimo no aproveitamento dos espaços, isto é, existia um espaçamento elevado entre pistas de paletes, que ao todo consumiam posições de armazenamento. Várias pistas eram afetadas pela forma menos ordeira de armazenamento, o que consequentemente provocava perdas de posições de paletes no chão.

Sendo a metodologia 5S a mais adequada para normalização, organização e arrumação de locais de trabalho, foi esta a escolhida para aplicar no armazém. A organização do armazém com a aplicação da metodologia 5S foi planeada tendo em conta os conceitos fundamentais enunciados no capítulo II.

A aplicação dos 5S abrangeu apenas o armazém principal (A3) – a zona do *picking*, doca de expedição e zona dedicada aos produtos não conformes (A7) – sendo que se recorreu a elaboração de uma lista de verificação, para se localizar quanto ao estado atual do armazém.

4.5.2.1 Auditoria no armazém

A elaboração da *check-list* para auditoria do estado do armazém teve como guia de base, pontos já enunciados no capítulo II. Os pontos da *check-list* podem ser consultados na tabela 4.2:

Tabela 4.2 - Parâmetros de avaliação dos 5S

Itens a verificar
1. Seiri (Separar, Segregar, Classificar)
1.1 O armazenamento de material está organizado seguindo uma lógica
1.2 Materiais obsoletos não fazem parte do armazém
1.3 Materiais e objetos em excesso não se encontram no armazém
1.4 A quantidade de prateleiras e caixotes de lixo está adequada
1.5 Os materiais necessários as execuções de tarefas estão disponíveis em local designado para eles
1.6 Locais reservados para guardar material estão a ser usados de facto
1.7 As ferramentas estão em bom estado e têm fácil acesso
2. Seiton (Arrumar)
2.1 Os espaços de circulação permitem o tráfego de pessoas e equipamentos sem perigo de incidentes
2.2 Existem marcas de zoneamento e colocação
2.3 Tudo tem um nome e um lugar designado
2.4 Marcas e avisos são fáceis de se ler (incluindo zoneamento)
2.5 O sistema informático de gestão do armazém permite identificar a falta de um material
2.6 O conteúdo das posições de armazenamento coincide com a identificação nele especificada

Tabela 4.2 - Parâmetros de avaliação dos 5S (continuação)

Itens a verificar
3. Seiso (Limpar)
3.1 Existe atribuição individual de limpeza
3.2 No final do turno verifica-se a limpeza da área de trabalho
3.3 Os acessos encontram-se limpos
3.4 Estão disponíveis no posto de trabalho material de limpeza
3.5 Os equipamentos de trabalho encontram-se limpos
3.6 Existe um programa de limpeza no armazém
4. Seiketsu (Normalizar)
4.1 Existe inspeção do cumprimento dos planos de limpeza
4.2 A higiene e organização do armazém é mantida diariamente
4.3 A aplicação e evolução dos 5S é acompanhada
4.4 Existe incentivo a melhoria dos passos do 5S
4.5 As informações disponíveis na área de trabalho são atualizadas
5. Shitsuke (Respeitar, Controlar)
5.1 Os colaboradores têm sido treinados para os procedimentos 5S
5.2 Todos conhecem as suas responsabilidades dos 5S
5.3 Existe acompanhamento em relativo a motivação com a aplicação dos 5S

Armazém A3

Feita a análise, o seu diagnóstico consistiu em:

- O armazém não está dotado de estruturas suficientes para alocação de produtos *bag-in-box* (*BIBs*), consumindo uma grande área de armazenamento que podia ser usada para armazenar em altura;
- Não existe uma lógica definida para o armazenamento, sendo decidido por quem o faz e tendo em conta a sua experiência;
- Existem materiais que não sendo produtos acabados, estão alocados no armazém;
- Existem produtos acabados alocados para além da área que devia ser para armazenamento, limitando o espaço reservado ao corredor;
- Zonas reservadas para armazenagem não estão identificadas;
- Zona dedicada a produtos não conformes e a produtos de quarentena não estão claramente identificadas;
- Doca de expedição não delimitada e produtos alocados muito próximos uns dos outros;
- Não há designação de zonas para qualquer política de armazenamento;
- Falta de limpeza em alguns pontos do armazém;
- Existência de monos.

Demarcação da zona de armazenagem

Para a primeira auditoria efetuada no armazém considerou-se apenas os primeiros 3S dos 5S apresentados na página 10 e 11. Numa primeira análise ao *gemba*, as não-conformidades encontradas para a zona de armazenagem foram:

- As paletes não são armazenadas de forma alinhada;
- A largura do corredor não é respeitada;
- Os acessos às pistas são limitados devido a espaços de manobra do empilhador;
- Pouco aproveitamento dos espaços de alocação.

Estas não conformidades enunciadas acima, têm por base a falta de demarcação na zona de armazenamento, que contribuem bastante para um armazenamento não alinhado e para corredores com largura irregular, tornando a mobilidade nas manobras do empilhador, no momento do armazenamento/recolha mais limitado. As mesmas, são apresentadas na figura 4.11.



Figura 4.11 - Zona de armazenagem antes da aplicação dos 3S

A medida de demarcação tornou o armazém mais bem organizado, uma vez que as fronteiras entre zonas para armazenamento e corredores passaram a ser claramente identificadas (figura 4.12).



Figura 4.12 - Zona de armazenagem depois da aplicação dos 3S

Armazenando cada palete dentro das posições definidas, reduzimos nos espaçamentos que se verificavam entre pistas, conseguindo-se obter poupanças nos espaços de armazenamento com o incremento de pistas de armazenamento.

Vantagens associadas à proposta de melhoria:

- Maior rentabilização do espaço disponível;
- Maior acessibilidade aos corredores por parte de empilhadores;
- Material alocado de forma uniforme;
- Fronteiras dos corredores respeitadas;
- Aparência esteticamente mais agradável.

A figura 4.13 evidencia os espaçamentos existentes entre pistas antes da aplicação do 3S. Este tipo de espaçamento era gerado pela necessidade de se fazer a contagem de paletes para se saber quantos paletes existiam em profundidade – atividade regular no processo de recolha – e agravado ainda mais por não existir fronteiras visíveis para a posição de cada pista.

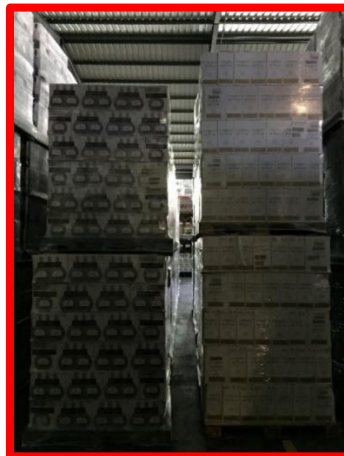


Figura 4.13 – Espaçamento entre pistas antes do 3S

Na figura 4.14, está ilustrado um dos motivos na base dos espaçamentos entre paletes, que era a contagem do número de paletes existentes por cada pista (identificadas no círculo a vermelho).



Figura 4.14 - Contagens de paletes por pista antes da aplicação do 3S

Por um lado, a delimitação das pistas para armazenamento veio acabar com estes espaçamentos exagerados, mas abre, por outro, a dificuldade de se conseguir ver para além das primeiras paletes e contar quantas paletes da mesma referência há na pista. O problema de identificação de paletes por profundidade será minimizado com a implementação de etiquetas de identificação de posições com sistemas de código de barras. Esta implementação será detalhada mais abaixo.

Cais de expedição

A demarcação do cais de expedição visou, por um lado, ajudar aos operadores a alocar os produtos onde de facto têm de ser, uma vez que muitas das vezes as paletes eram armazenadas fora dos limites, ocupando áreas reservadas ao cais, limitando a circulação, e condicionando depois a movimentação no momento de carregamento de camiões/contentores, causando desorganização nesta zona do armazém, como mostra a figura 4.15.

Para agravar ainda mais, temos uma área de cais pequena, onde para além das paletes vindas diretamente do armazém, existem paletes de vinhos engarrafados noutras regiões que apenas são armazenados no armazém da Goanvi, sendo rececionados no cais de expedição. Adicionalmente, existem também paletes devolvidas que são rececionadas no cais de expedição e, por vezes, matéria prima como conjuntos de caixas ou garrafas, são armazenadas temporariamente no cais de expedição e apenas mais tarde transportados para o armazém correspondente (armazém de chegadas).



Figura 4.15 - Cais de expedição antes do 3S

Nesta mesma zona são também efetuados trabalhos rápidos de preparação, como por exemplo trocas de caixas, deixando a zona ainda mais reduzida em espaço muito devido às paletes e caixas vazias que ficam a disposição para auxílio desta atividade de preparação, como apresentado na figura 4.16.

Da análise efetuada verificou-se que:

- Material alocado de forma desorganizada;

- Acumulação em excesso de desperdícios (papel, caixas, cartões);
- Existência de monos;
- Área de preparação reduzida.



Figura 4.16 – Preparação de encomendas antes do 3S

As propostas de melhoria a aplicar consistiram em:

- Organizar os materiais na área de preparação do cais;
- Retirar desta área material em excesso e não necessários às atividades correntes;
- Identificar e retirar monos.

As aplicações destas propostas são apresentadas na figura 4.17:



Figura 4.17 - Preparação de encomendas depois do 3S

As vantagens associadas às propostas são:

- Local de trabalho mais limpo;
- Maior organização de material na zona de preparação;
- Mais espaços para arrumação;

- Melhoria da imagem da empresa, na ótica de quem se desloca para o armazém.

Colocação de máquina de etiqueta logística junto ao cais de expedição

Normalmente a atividade de carregamento de camiões/contentores é feita por dois operadores em simultâneo, um que efetua a “picagem” dos códigos de barras das paletes para confirmar a expedição, e outro que efetua o transporte da doca de expedição para o camião/contentor.

Paletes não completas ou paletes completas, mas sem etiquetas, recebem a sua etiqueta logística no cais, o que normalmente acontece durante os carregamentos. Dado o facto da máquina de etiquetas logísticas estar junto a zona de produção, leva a atrasos no carregamento devido ao tempo despendido na movimentação desde a zona de cais até a zona de produção (figura 4.18)



Figura 4.18 - Posição da máquina de etiquetas antes do 3S

Para evitar estas *mudas* de espera e movimentação, colocou-se a máquina de etiquetas logísticas dentro da zona do cais de expedição, tornando muito mais rápido a criação e colocação de etiquetas logísticas. Da deteção de uma paleta sem etiqueta até a colocação de uma nova etiqueta foi possível reduzir esse intervalo de tempo, reduzindo uma situação que muito se verificava. Esta alteração pode ser vista pela figura 4.19:



Figura 4.19 - Colocação da máquina de etiquetas após 3S

Criação de *buffer* de paletes vazias para a zona de *picking*

Na zona de *picking* são preparadas encomendas mistas, isto é, encomendas cuja paleta leva mais de uma referência. Dado o facto de na zona de *picking* serem preparadas várias paletes mistas, existe a necessidade de se ter por perto o número de paletes vazias correspondentes a cada encomenda.

Em caso de ausência de paletes vazias, os operadores de *picking*, recorrem a zona de produção para abastecer-se de paletes ou, em caso da não existência de paletes suficientes nesta área, solicitam ao operador de empilhadora por paletes vazias – armazenadas em altura, em local dedicado às mesmas. Em ambos os casos os operadores de *picking* percorrem todo o comprimento do armazém, e no segundo caso em específico existe ainda o agravante de quebrar o fluxo de trabalho do operador de empilhador, que se vê obrigado a parar o seu trabalho para recolher paletes vazias. Esta operação leva consigo os *mudas* de espera, movimentação, bem como o de transporte – o operador percorre em ida e volta aproximadamente 200 metros – e conseqüentemente desperdício de tempo. Postos no *picking*, as paletes são armazenadas em local aleatório, contribuindo para desorganização e podendo causar *muda* de movimentação, tirando as paletes duma posição por estarem a obstruir o acesso a uma posição de armazenamento/*rack*, como apresentado na figura 4.20.



Figura 4.20 - *Buffer* de paletes vazias no *picking* antes do 3S

Para solucionar o problema, delimitou-se uma área para reserva de paletes a 4 metros do *picking* (Figura 4.21):



Figura 4.21 - *Buffer* de paletes vazias no *picking* após 3S

Vantagens associadas à proposta de melhoria:

- Redução de distâncias percorridas;
- Corredores dentro do *picking* mais livres;
- Posições de armazenamento mais acessíveis;
- Melhor mobilidade dentro do *picking*;
- Maior satisfação do operador.

Após propostas de melhoria resultantes da aplicação dos 5S, o objetivo passou por atingir uma pontuação de 80% na próxima auditoria dos 5S. Esta avaliação apenas será feita para os primeiros 3S tal como na primeira auditoria, para que se possa fazer uma comparação de igualdade de critérios.

Aplicada as propostas de melhoria do 5S, destacam-se as seguintes vantagens como principais vantagens:

- Correto armazenamento dos artigos com a devida sinalização dos locais de armazenamento;
- Colocação eficiente de *buffer* e material de auxílio as atividades de armazém, reduzindo deslocamentos desnecessários;
- Processos mais eficientes, com reduções de *mudas* de esperas, deslocamentos e transportes;
- Melhoria na liberdade de movimentação dentro dos corredores;
- Local de trabalho mais limpo e esteticamente mais agradável;
- Clara melhoria da imagem da empresa, pelos clientes que se deslocam ao armazém.

4.5.3 Melhoria do sistema informático de gestão

Como já foi referido antes, o modo de armazenamento está muito dependente de quem o faz. O armazenamento é baseado na experiência da pessoa que o executa, o que provoca mais tarde problemas ao encontrar os artigos. Estes problemas são ainda mais agravados quando feito por um colaborador não habitual do armazém. Na zona de *picking*, por se concentrarem referências em unidades muito pequenas, torna-se um verdadeiro desafio fazer o *picking*. Existem também, outros problemas relacionados a não localização, dos quais destacamos:

- A necessidade de se procurar um produto de um lote específico, tornando-se uma tarefa difícil e morosa;
- A necessidade de saber a localização de um produto, se está dentro do armazém, ou na zona de *picking*.

Os problemas identificados estavam relacionados com as limitações do sistema ERP. Sabendo que, a partir de abordagens gráficas simples, a ferramenta Análise Substância-Campo permite identificar problemas e procurar soluções inovadoras dentro de sistemas tecnológicos, decidiu-se aplicar esta ferramenta. Começou-se por centrar o estudo nos elementos mais importantes, criar o sistema e

estabelecer as relações entre os elementos. Neste caso estávamos perante uma situação correspondente a “situação problemática 3” (ver capítulo III).

De seguida, enquadrou-se a situação problemática ao nosso caso:

- F – “Campo” – Sistema ERP;
- S1 – “Substância” – Informação do artigo;
- S2 – “Substância” – Consulta do artigo (operador).

Estamos perante a um sistema insuficiente, uma vez que existe da parte do ERP limitações na informação disponível sobre os artigos. Estas limitações são decisivas, isto porque, têm grande influencia nas atividades do armazém, e não só.

Como se viu no capítulo relativo a metodologia da TRIZ, as 76 Soluções-Padrão foram condensadas e generalizadas em 7 soluções gerais. Tendo em conta o nosso problema em específico, a solução *standard* 4 será aquela que, a partida, melhor se assenta, uma vez que estamos perante um sistema insuficiente, muito devido às limitações do sistema ERP. Desta forma, deve-se modificar o “campo”, aumentando-o nas suas funcionalidades (figura 4.22).

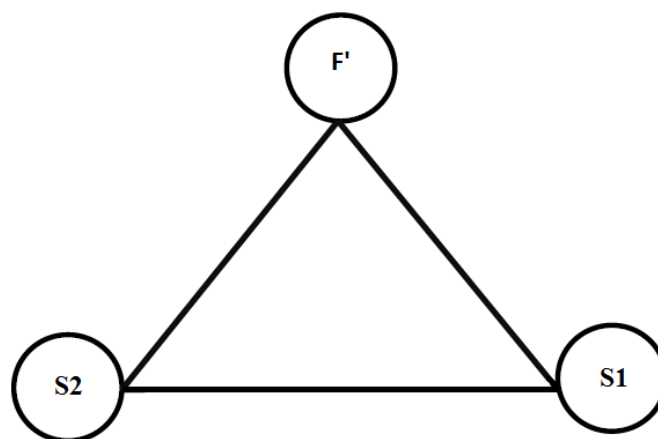


Figura 4.22 - Modificação do "campo"

A extensão do nosso “campo”, Sistema ERP, com a ativação e/ou criação de módulos fundamentais às atividades de armazém, podem incrementar eficiência e eficácia no processo de *picking*, uma vez que conseguiremos encontrar mais facilmente o artigo certo, e também melhorar o controlo de *stock*. As vantagens associadas podem ser resumidamente agrupadas em:

- Poupanças de tempo;
- Garantia de um controlo extra de *stock*;
- Melhoria do modo de *picking*;
- Melhoria do controlo *FIFO*.

Para um melhor funcionamento do sistema, e tendo em conta as alterações no ERP, com a introdução do sistema de localização, corrigiu-se o modelo “substância-campo”, passando da solução *standard 4* para a solução *standard 6* (figura 4.23):

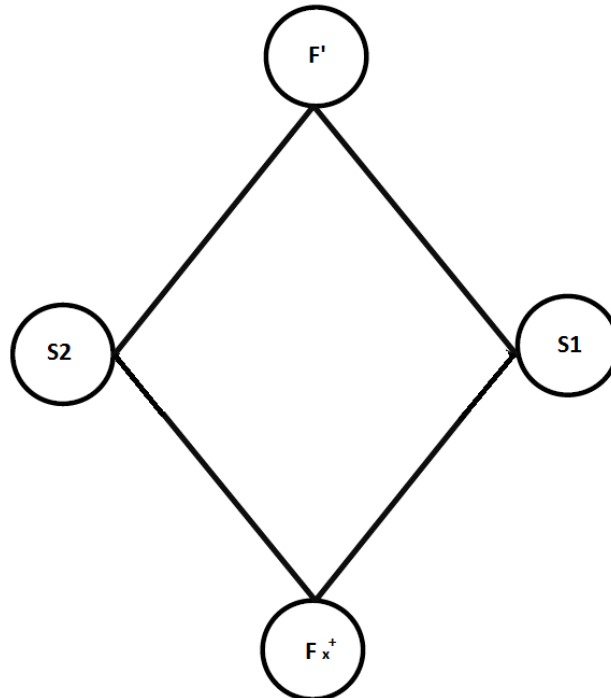


Figura 4.23 - Introdução de um novo "campo"

Tendo em conta a instalação de placas de localização por código de barras em altura, procedeu-se a compra de novos equipamentos *PDA*, com melhor alcance de leitura em altura, bem como mais rápidos para o auxílio no desenvolvimento de tarefas correntes no armazém. Desta forma, o nosso sistema foi alterado com a introdução de um novo campo “equipamento *PDA*”.

Uma vez feita a delimitação do armazém, com as pistas de armazenamento claramente definidas no chão da fábrica, a próxima fase a aplicar consistiu na criação da proposta do sistema de localizações.

Idealidade e Matriz de contradições

Segundo Navas (2014d), a Idealidade pode ser usada na criação de novas tecnologias ou novos sistemas. É uma abordagem eficaz que ajuda a obter um sistema mais simples e com melhor funcionalidade. Um sistema Ideal é um conceito teórico que serve de incentivo e de guia para a resolução de problemas. Segundo a definição descrita acima, considerou-se a aplicação do conceito de Idealidade e Matriz de Idealidade como uma mais valia para o projeto de criação do sistema de localização, uma vez esta ferramenta permite desenvolver novos sistemas tendo em conta os seus principais parâmetros e suas

interações, guiando a soluções que tirem o melhor partido das relações benéficas e eliminando as relações nocivas, sem a consequente criação de uma nova característica nociva.

Neste sentido, foram realizadas algumas sessões de *brainstorming* com os responsáveis de logística e armazém, produção e informática, de forma a definir aqueles parâmetros considerados essenciais ao sistema que se quer. Ficou definido que os parâmetros a ter em conta nas ações de melhoria deveriam ser:

1. Capacidade;
2. Produtividade;
3. Complexidade de uso;
4. Flexibilidade;
5. Erros de *picking*;
6. Precisão de *stock*;
7. Custos (associados as horas de trabalho, movimentação de empilhadores, entre outros).

Com base nos parâmetros definidos, é possível então elaborar a Matriz de Idealidade, de forma a identificar as interações entre os parâmetros – interações positivas (representadas pelo sinal “+”) e interações negativas (representadas pelo sinal “- “), bem como as interações inexistentes, aquelas que não representem nenhuma interação lógica. A Matriz de Idealidade é apresentada na tabela 4.3:

Tabela 4.3 - Matriz de idealidade

Parâmetros	1	2	3	4	5	6	7
1. Capacidade			-	+			-
2. Produtividade					-	-	-
3. Complexidade no uso		-			-	-	-
4. Flexibilidade			-		+	+	-
5. Erros de <i>picking</i>							-
6. Precisão de <i>stock</i>		+			+		-
7. Custos de trabalho	-	-	-	-	-	-	

As interações entre os parâmetros, baseiam-se nas seguintes fundamentações:

1. Capacidade

A “Capacidade” diz respeito ao sistema de gestão que seja capaz de gerir e rastrear a atividade desde a chegada (*inbound*) até a saída (*outbound*), isto é, ser capaz de gerir as atividades nucleares do sistema: chegadas, armazenamento, gestão de localizações, gestão de *stock*, gestão de ordem de encomenda, *picking* e envio. A capacidade do sistema permite melhorar a “Flexibilidade”. Em sentido contrário, apresenta impactos negativos na “complexidade de uso”, tornando o sistema mais difícil de manejar por parte dos colaboradores. Uma maior capacidade do sistema, aumenta consequentemente os seus custos.

2. Produtividade

A “Produtividade” está relacionada com o número total de encomendas “picadas” por hora de trabalho. A produtividade é considerada tanto nas atividades *inbound*, quanto nas *outbound*. O aumento na “produtividade”, poderá implicar negativamente os “Erros de *picking*” e “Precisão de *stock*”, uma vez que teremos um aumento de produtos movimentados, conseqüente os “Custos” associados a movimentação de empilhadores será maior.

3. Complexidade de uso

A “Complexidade de uso” é influenciada pela formação dos colaboradores e a sua familiarização ao sistema de localização. A “Complexidade de uso” interage de forma negativa com a “Produtividade”, que diminuiu dada a dificuldade no uso da tecnologia. Outra interação negativa está no aumento de “Erros de *picking*” e diminuição da “Precisão de *stock*”, em conseqüência a isto surge o aumento dos “Custos”.

4. Flexibilidade

A “Flexibilidade” está relacionada principalmente com a facilidade de transportar informaticamente o produto em todos os pontos do armazém. A “Flexibilidade” poderá interagir negativamente com a “Complexidade de uso” e com os “Custos” que são aumentados. Em sentido contrário, poderá melhorar a “Precisão de *stock*” e “Erros de *picking*”.

5. Erros de *picking*

Os “Erros de *picking*” apresentam interação negativa com os “Custos”, uma vez que, quanto maior os erros de *picking*, maior serão os custos adicionais associados ao retrabalho.

6. Precisão de *stock*

A “Precisão de *stock*” apresenta interações positivas tanto para a “Produtividade” como para “Erros de *picking*”, isto é, com a melhoria do controlo de *stock*, conseguimos melhorar a produtividade com o operador a deslocar-se mais rapidamente às posições corretas, conduzindo também a redução de erros de *picking*. O aumento de “Produtividade” implica um aumento de “Custos”.

7. Custos

Os “Custos” considerados num sentido mais abrangente, desde aos custos de instalação do sistema, a criação de módulos e custos de operação dentro do armazém (deslocamentos, horas de trabalho) interagem negativamente com todos os parâmetros.

Após completar a nossa Matriz de Idealidade, calculou-se o nível de idealidade, através da fórmula da idealidade (Capítulo III), sendo o resultado apresentado pela equação 4.1:

$$\text{Idealidade} = \frac{5}{19} \approx 0,26 \quad (4.1)$$

Como se pode constatar, o nível de idealidade é de aproximadamente 0,26, um valor ainda bastante aquém de 1. Este valor é explicado pela existência de interações negativas entre os parâmetros. Como enunciado no capítulo III, o aumento da idealidade pode ser feito recorrendo a três caminhos: aumento de funções úteis; redução de funções prejudiciais e combinação das duas primeiras (Navas, 2014d).

Tendo em conta os caminhos para o aumento do nível de idealidade, considerou-se como parâmetros a ter em conta os parâmetros da “produtividade”, “complexidade de uso” e “custo”, por serem aqueles com maior número de interações negativas.

Uma vez identificadas as interações negativas entre os parâmetros, e tendo como objetivo aplicar a Matriz de contradições, é necessário usar os 39 Parâmetros de engenharia. Desta forma, focando nos parâmetros “produtividade” e “complexidade de uso”, fez-se uma transposição dos requisitos a melhorar, bem como daqueles parâmetros com os quais apresentam interações negativas (tabela 4.4):

Tabela 4.4 - Transposição de parâmetros

Parâmetros do projeto	Parâmetros TRIZ
Produtividade	39. Produtividade
Complexidade de uso	33. Conveniência de uso
Erros de picking	25. Perda de tempo
Precisão inventário	24. Perda de informação

Uma vez identificado os conflitos dos parâmetros do projeto e feito a transposição para os parâmetros da TRIZ, procurou-se na Matriz de Contradições, os princípios a aplicar para a criação de soluções (tabela 4.5).

Tabela 4.5 - Princípios inventivos para as contradições identificadas (Adaptado de Altshuller, 1999)

		Parâmetros de Engenharia piorados		
		24	25	39
Parâmetros de Engenharia a melhorar	33	4, 10, 27, 22	4, 28, 10, 34	15, 1, 18
	39	13, 15, 23	-	-

Dois destes conflitos foram fundamentais para auxiliar na proposta de implementação dos módulos do sistema de localização.

Conveniência de uso vs. Produtividade

Tendo em conta este conflito e os seus parâmetros de engenharia, considerou-se como pertinente a aplicação dos princípios 1 “Segmentação” e 15 “Dinamismo”.

- Princípio 1 – “Segmentação”
 - A. Dividir um objeto em partes independentes;
 - B. Seccionar o objeto;
 - C. Aumentar o grau de fragmentação do objeto.
- Princípio 15 – “Dinamismo”
 - A. Ajustar as características do objeto ou do meio ambiente ao melhor desempenho em cada fase do funcionamento;
 - B. Tornar o objeto intermutável;
 - C. Divida um objeto em partes capazes de se mover em relação umas às outras.

Atendendo a estes princípios, uma das soluções baseou-se na proposta de implementação de um módulo no sistema que, primeiramente, fosse capaz de dividir e gerir o armazém em partes independentes, tal como se fez no chão da fábrica. Esta separação deve abranger as pistas de armazenamento, zona de *picking*, armazém secundário, cais de expedição e armazém de produtos danificados. Em simultâneo, o sistema deve permitir mudar de posição relativamente a cada uma das partes, isto é, introduzir dinamismo entre cada parte, podendo estabelecer ligações/relações entre elas. Tornando o sistema mais próximo a realidade, conseguimos trazer melhores níveis de produtividade.

Produtividade vs. Perda de informação

Tendo em conta este conflito, considerou-se como princípios mais ajustáveis o princípio 15 “Dinâmica”. A aplicação deste princípio surge na proposta de implementação de um módulo que permite tornar elementos do sistema intermutáveis, isto é, ajustar a característica do elemento para melhor desempenho de funções. Esta solução consiste em criar um módulo onde seja possível fixar os artigos, fazendo correr as listas de localizações onde os mesmos se encontram, ou então fixar as localizações, fazendo correr os artigos dentro das mesmas. Esta solução é considerada uma mais valia, uma vez que permite adaptar-se de forma mais ótima, sem prejuízo da produtividade e da perda de tempo, resultante dos erros de *picking*. Após criação de soluções e, tendo em conta outras análises feitas à realidade do armazém e da fábrica, elaborou-se a proposta do sistema de localização.

4.5.3.1 Proposta do sistema de localização

A seguinte proposta começou-se por ativar o sistema de localização dentro do PRIMAVERA (sistema integrado de gestão logística e financeira). Isto é, para que seja possível gerir os *stocks* dentro do armazém, de forma individual, é necessário separar o armazém em pistas e fazer a gestão dentro dele por pistas. Esta medida, numa fase experimental será apenas afeta ao armazém de produtos acabados A3, uma vez que foi o único a ser delimitado por pistas aquando da aplicação da metodologia 5S. Desta forma o armazém A3 que irá conter pistas de armazenagem será subdividido em localizações que representem cada uma das pistas. Assim, será possível identificar e gerir o *stock* separado por pista no próprio sistema Primavera associando uma localização a cada uma das pistas.

Para o *picking*, esta delimitação por prateleiras será aplicada a meio/longo prazo, sendo que nesta altura de teste do sistema será considerado apenas como uma localização única de codificação igual ao armazém. O mesmo se aplica ao nosso segundo armazém – Casal da Areia.

Movimentação de paletes

Engarrafamento

As paletes já são identificadas à saída de linha para contabilização dos artigos produzidos, nesta fase de identificação de paletes é sugerida a identificação da localização final da paleta para permitir que o *stock* correspondente e a paleta possam ser inseridas nessa localização. A movimentação para a pista seria efetuada após o fecho do engarrafamento. O engarrafamento realizado no *software* VINIGEST (*software* de gestão para o setor de produção de vinho) faria a composição do produto dividindo o produto engarrafado pelas pistas destino. A figura 4.24 clarifica o modo de funcionamento do modelo proposto:

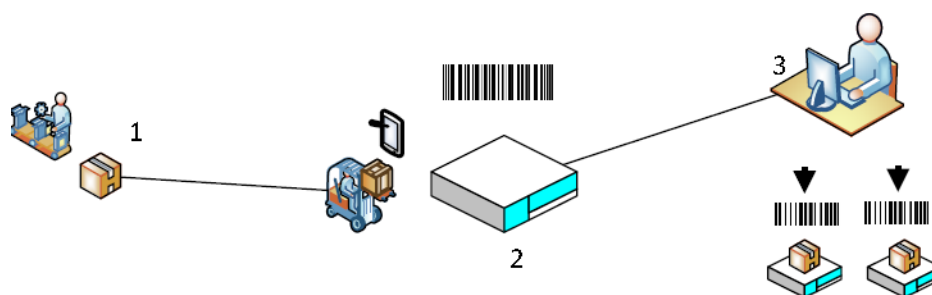


Figura 4.24 - Movimento de paletes da produção ao armazenamento

De seguida segue-se a legenda da figura 4.25:

1. A paleta é produzida e recolhida pelo empilhador;
2. É identificado a paleta com os dados: artigo/ quantidade/ lote/ SSCC associadas a ordem de produção e indicada a localização final. Este processo deve ser repetido para todas as paletes produzidas;

3. Ao fechar a ordem de produção (VINIGEST), o movimento de engarrafamento é feito para várias localizações identificadas.

Transferência de localização ou de armazém

A movimentação entre localizações, figura 4.25, permite alterar a localização de uma ou várias paletes, tornando o sistema mais completo e enquadrado a realidade do armazém, uma vez que a não existência deste módulo limita bastante a utilização do sistema.

Este módulo permite identificar a paleta e produto a movimentar identificando o código de paleta e a localização origem, e identificando a localização destino. Ao terminar a operação é registado um movimento de transferência de *stock* indicando as várias localizações origem e destino.

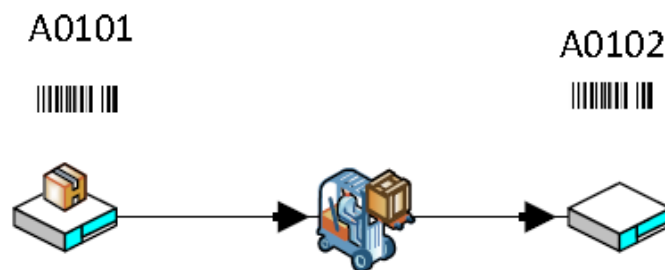


Figura 4.25 - Transferência de paletes entre localizações

Expedição de produto

Conseguir aceder a localizações a partir do *PDA*, isto é, ao ler uma linha de expedição, a aplicação apresente a lista de localizações do artigo podendo nesse caso indicar as localizações pelos lotes mais antigos ou pelas pistas com maior quantidade. A partir do *packing list* o operador deverá recolher o produto nas localizações indicadas e associadas ao *stock* atual do produto.

Para que as linhas do documento para o cliente não tenham que ser divididas pelas localizações originais das paletes, sugeriu-se a criação de um armazém fictício – cais de embarque. Os documentos emitidos GR ficam assim associados a um único armazém para cada artigo (Figura 4.26)

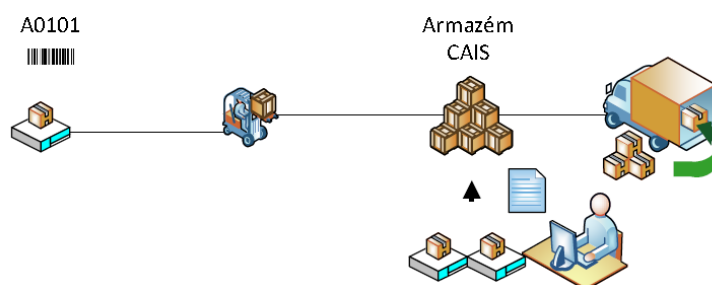


Figura 4.26 - Criação de um armazém "Cais de Embarque"

Identificação de *stock* nas localizações

Esta proposta consiste na criação de um módulo que permita a partir da leitura da referência de uma localização, identificar os artigos, lotes e quantidades existentes nessa localização.

Stock por localizações de um determinado artigo

Ao identificar um determinado artigo na opção *stock* de artigos no PDA, apresentar as várias localizações e *stocks* por cada localização nos diversos armazéns.

Após delimitação de pistas, foi identificada cada posição de pista com a legenda mais correta. Diga-se, também, que estas localizações em altura ajudarão a saber o limite em altura de empilhamento.

Para a zona de armazenagem foram criadas mais de 200 localizações, de identificação fácil e lógica, para auxiliar o processo de *picking*, permitindo ao operador não só aceder a localização exata da referência, no momento de receção da ordem, como também saber as quantidades disponíveis existentes em cada pista e o seu lote. A etiqueta tipo seguiu as dimensões apresentadas na figura 4.27, e foi desenvolvida usando o software *solidworks*.

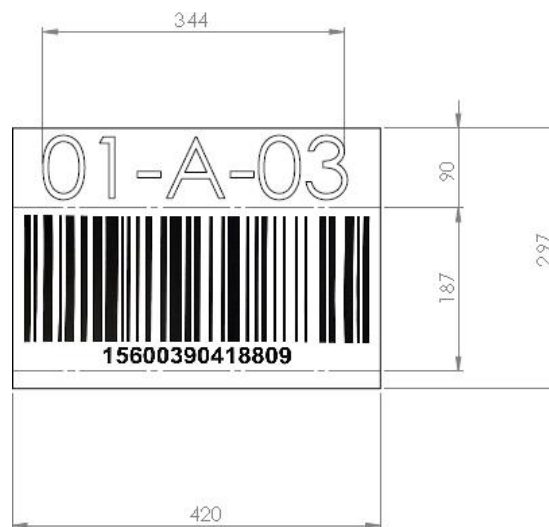


Figura 4.27 - Características da etiqueta tipo

Na tabela 4.6 é legendada a etiqueta, tendo em conta o exemplo acima.

Tabela 4.6 - Legenda da etiqueta tipo

01	Armazém Principal - "A3"
A	Corredor A
03	Posição número 3

Dentro do armazém as localizações seguem como distribuição: localizações pares encontram-se alinhadas à direita; à esquerda localizações ímpares. As localizações no armazém foram colocadas como ilustradas na figura 4.28:

01-A-10	01-A-8	01-A-6	01-A-4	01-A-2	A7	
01-A-11	01-A-9	01-A-7	01-A-5	01-A-3	01-A-1	
01-B-6	01-B-5	01-B-4	01-B-3	01-B-2	01-B-1	

Figura 4.28 - Distribuição das localizações dentro do armazém

Este processo de implementação iniciou-se com a instalação das estruturas de suporte – cabos de aço – ao longo de todo o corredor. Estes cabos de aço em altura foram alinhados ao longo das marcas visuais delimitadoras de pista. Para além dos cabos de aço, outros materiais foram necessários nesta fase tal como plataforma elevatória (figura 4.29).



Figura 4.29 - Plataforma elevatória para apoio a instalação de placas

Etiquetas de localização para melhoria da atividade de *picking*

Existe apenas um operador encarregue de alocar as referências nos *racks*; mas no processo de recolha e preparação podem, por vezes, ser vários são os operadores engajados nessa atividade. Este facto torna a atividade de *picking* difícil por quem o faz, isto porque, torna-se difícil encontrar as referências dentro de uma área muito pequena, com um excesso de referências.

Atualmente o método aplicado é o *picking* por encomenda (*picking by order*) em que os operadores tratam de cada encomenda individualmente, recolhendo cada item até finalizar a totalidade da encomenda.

Analisadas outras formas de *picking*, concluiu-se que esta de facto era a mais indicada, tanto devido ao número de referências, como, principalmente, pelas quantidades de cada referência que eram encomendadas. O facto da unidade de manuseio ser, maioritariamente, caixas de garrafas dá também mais força a escolha deste modo de *picking*. Não obstante, este modo de *picking* pode ser significativamente melhorado pela colocação de localizações de modo a encontrar mais rapidamente as referências, como também a saber de antemão por que referências começar e que sequencia seguir.

4.5.4 Aplicação dos 5S nas linhas de produção

O objetivo inicial do caso de estudo estava limitado apenas as fronteiras da logística, mais propriamente a zona do armazém, mas no seu decorrer foram identificadas outras oportunidades de melhoria, com algumas delas de aplicação imediata. Neste sentido, e dando seguimento ao trabalho feito dentro do armazém, considerou-se a possibilidade de alargar a aplicação da metodologia 5S para as linhas de produção.

Os desperdícios dentro da zona de produção aumentaram devido ao aumento da zona de produção, com a introdução de uma nova linha. O dimensionamento menos favorável da área, levou a um *layout* da zona menos ótimo, contribuindo para o aumento de desperdícios. A introdução da nova linha, associado ao alinhamento menos favorável, levou a redução de um dos corredores principais de passagem e de alimentação das linhas e, também, tornou a alocação de *stock* mais difícil, sendo acumulados muito próximos uns dos outros, de forma desorganizada, com a diminuição de passagens tanto para os operadores de empilhadora como para os operadores de linha.

4.5.4.1 Auditoria nas linhas de produção

Para tal, e tal como na implementação dos 5S's no armazém, começou-se por fazer uma auditoria, para levantamento do estado atual e posterior quantificação de melhoria.

A auditoria feita teve como linha de orientação a mesma realizada no armazém, mas com ligeiras alterações, voltadas para o ambiente da produção. A mesma encontra-se apresentada em anexo.

Da primeira auditoria feita, e buscando quantificar o grau de eficiência na zona de produção, obteve-se uma percentagem de eficácia de apenas 35%, considerando-se, tal como feito no armazém, apenas os 3 primeiros "S's".

Os problemas de não conformidades verificadas em auditoria, bem como as suas propostas de melhoria serão descritos a seguir.

Um dos primeiros aspetos que chamou a atenção foi a dificuldade de se proceder a operações com empilhadoras, nomeadamente a manobras no momento de se colocar na máquina de cintagem as paletes

provenientes da produção. O excesso de material de *stock* a ocuparem o corredor, mais os operadores de empilhadoras e operadores de linha, tornavam o corredor apertado, difícil de trabalhar e aumentavam os riscos de acidentes de trabalho. Esta primeira análise é apresentada na figura 4.30:



Figura 4.30 - Corredor adjacente a linha de produção

Um ponto de não conformidade que se verificou também foi o facto de *stocks* de material serem alocados diretamente no chão, com a distribuição de várias caixas em contacto com o chão (figura 4.31)



Figura 4.31 - Armazenamento de caixas antes do 3S

Material de reserva era também armazenado dentro do corredor de passagem, aumentando nos produtos em excesso dentro desta área (figura 4.32):



Figura 4.32 - *Stock* de material ao longo do corredor

Os problemas evidenciados nesta análise foram:

- Vulnerabilidade dos operadores de linha junto ao corredor;
- Material armazenado ao longo do corredor;
- Material armazenado diretamente em contacto com o chão;
- Operadores de empilhador e de linhas ocupando o mesmo espaço, sem nenhuma fronteira física;
- Dificuldade de mobilidade dentro do corredor por empilhadores;
- Aumento do risco de acidentes.

As propostas de melhoria consistiram em:

- Retirar *stocks* em excesso do corredor e alocar em área próxima;
- Desimpedir o corredor de circulação;
- Colocar paletes como assento para caixas;
- Delimitar visual e fisicamente o corredor, com fronteira entre área para passagem de empilhadores e área para circulação de operadores de linha;
- Alimentação de material no corredor apenas por porta paletes.

Uma das medidas de melhoria consistiu em retirar material desnecessário da linha do corredor e alocar em posição próxima. Aos materiais que de alguma forma indispensáveis de se manter próximos colocou-se no corredor, mas em local demarcado. À exceção das paletes vazias, que são usadas para formar paletes completos de caixas, todo o material necessário junto às linhas passou a ser apenas abastecido por porta paletes – o operador pega em área próxima e arruma no corredor.

Em relação a vulnerabilidade dos operadores de linha no corredor, tal como sugerido nas propostas, colocou-se barreiras de proteção física ao longo do corredor, junto às suas áreas de trabalho, garantindo assim maior segurança aos mesmos. As aplicações das medidas propostas são apresentadas nas figuras 4.33 e 4.34.



Figura 4.33 - Corredor adjacente a linha de produção após 3S



Figura 4.34 - Colocação de apoio para caixas

As vantagens associadas às medidas propostas foram:

- Diminuição dos riscos de acidentes de trabalho;
- Maior acessibilidade nos corredores;
- Trabalho mais fluido, resultante da diminuição de obstruções;
- Diminuição de *stress* nos operadores;

Na segunda análise, verificou-se que dentro das linhas de produção a acessibilidade era muito limitada pelos seguintes fatores:

1. Linha mal dimensionada, colocadas uma muito perto da outra, tornando o corredor dentro da linha muito apertado;
2. Organização dos operadores, que não beneficiava a economia de espaço, armazenando produtos em excesso que não são necessários no momento.

Os problemas encontrados nesta segunda análise são mostrados na figura 4.35 e descritos a seguir:



Figura 4.35 - *Stock* dentro do corredor das linhas antes da aplicação dos 3S

- Largura entre linhas de produção insuficiente para operadores e material intermédio;
- Acumulação em excesso de *stocks* dentro desta área – para cada material uma paleta completa;
- Portas de manutenção de máquinas bloqueadas devido o excesso de *stock*;
- Difícil movimentação no interior do corredor das linhas;
- Excesso de paletes de madeira dentro da área de produção – problema que deve ser evitado ou reduzido o máximo que se puder.
- Empilhadores dentro do corredor para colocar *stock*.

Dado estes problemas e tendo em conta, uma vez mais, as premissas do 5S enunciadas no capítulo II nomeadamente para os *S's Seiton* e *Seiri*, as propostas de melhoria consistiram em:

- Organizar o local de trabalho;
- Material utilizado tais como matéria-prima, ferramentas ou utensílios de limpeza, devem ter as localizações claramente identificadas;
- Tirar da área de trabalho material em excesso e alocar em local conveniente, acessível e de acordo com a frequência de uso;
- Anular a entrada de empilhadores dentro do corredor de linhas.

Uma das aplicações das propostas de melhorias consistiu na criação de uma área de *stock* intermédio dos materiais utilizados durante o processo de enchimento (figura 4.36). Esta área foi definida tendo em conta a sua proximidade às linhas e a facilidade de se poder fazer o transporte por porta-paletes ou qualquer outro tipo de transporte por parte do operador de linha. Isto é, o operador de empilhador organizava o *stock* numa área perto das linhas, em quantidades suficientes para um determinado momento, sendo feita reposição se necessário. Nesta área de armazenamento intermédio, os operadores de linha podem reabastecer-se com material para as linhas quando convenientemente necessário. Reduzimos assim a necessidade de se acumular paletes de reserva dentro da área de produção.

Outra razão que esteve na base da criação da delimitação de uma área de *stock* intermédio foi a necessidade de se reduzir no número de paletes de madeira dentro da zona de produção e eliminar a presença de empilhadores dentro deste corredor – que põem em risco as máquinas, dado o estreitamento do corredor.



Figura 4.36 - Criação de zona intermédia de *stock* das linhas

Outra proposta foi a demarcação das áreas de armazenamento dentro da produção, ao invés de se colocar uma paleta completa de cada material necessário, colocou-se apenas paletes fixas de plástico de dimensões reduzidas para que se pudesse alocar nesta área apenas o indispensável. Demarcou-se zonas para que se incutisse nos operadores o dever de se alocar o material nas zonas demarcadas, na quantidade permitida pela demarcação. Desta forma garante-se a organização, com os operadores a armazenarem o material necessário no local devido, na quantidade devida. Esta proposta está ilustrada na figura 4.37:

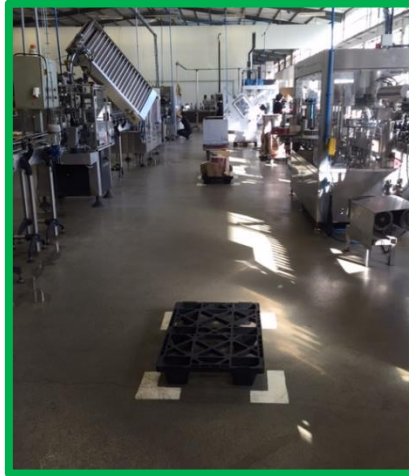


Figura 4.37 - Corredor entre as linhas de produção depois dos 3S

Vantagens associadas as propostas de melhoria:

- Redução de *stock*;
- Diminuição do número de paletes de madeira;
- Mantem-se dentro da linha apenas o necessário;
- Aumento da acessibilidade junto às linhas de produção;
- Melhora a organização;
- Ambiente mais agradável.

Na terceira análise, procurou-se saber do estado dos materiais de apoio às tarefas de limpeza e auxílio das atividades na produção, verificando-se que:

- Não existe material de apoio fixo para apoio das atividades;
- Material tal como porta paletes é partilhado entre outras secções;
- Esta zona das linhas de produção não tem o seu próprio material de limpeza, nem nas melhores condições;
- O material de limpeza que se encontra em armazém não tem local fixo para ser guardado.

Algumas das não conformidades verificadas nesta análise estão ilustradas na figura 4.38:



Figura 4.38 - Disposição do material de limpeza antes dos 3S

As propostas de melhoria relativamente as não conformidades registadas acima, consistiram em:

- Colocação de área própria para guardar os materiais de limpeza;
- Ter materiais de limpeza fixos para cada área (com a assinatura da linha de produção correspondente), evitando a sua partilha;
- Localização clara de onde devem os materiais de limpeza serem armazenados.

As aplicações das propostas de melhoria destas não conformidades são apresentadas na figura 4.39:



Figura 4.39- Atribuição de material de limpeza após 3S

Outras alterações foram feitas de forma a garantir mais organização do ambiente de trabalho, como exibidas na figura 4.40:



Figura 4.40 - Demarcação das mesas de apoio

Durante o processo de implementação dos 5S nas linhas de produção, foi verificado que, tal como aconteceu no armazém, os operadores tendiam a apresentar algumas resistências e pouco compromisso para a sua aplicação.

A aplicação da metodologia 5S abrangeu duas linhas de produção, que funcionavam a três turnos, sendo bastante elevado o número de operadores envolvidos, isto se tivermos como linha de comparação o armazém de produtos acabados. Verificaram-se diversas dificuldades em fazer passar a mensagem a todos os operadores de linha, sobre os benefícios do 5S. Existia da parte dos colaboradores pouco conhecimento sobre a metodologia e alguns conceitos de organização estavam esquecidos.

Assim de modo a encontrar uma solução para o problema, recorreu-se a ferramenta analítica Análise Substância-Campo. Deste modo, definiram-se as “substâncias” S1 (operadores) e S2 (desempenho), considerando desta forma o sistema como um sistema incompleto (situação problemática 1), faltava um elemento (“campo”) de ligação. Tendo em conta a situação problemática, aplicou-se a solução *standard* 1, isto é, introduziu-se um campo para se completar o sistema. O “campo” introduzido foi a sugestão de formação dos operadores, do ponto de vista da metodologia 5S e organização do espaço de trabalho. Estas formações foram acompanhadas pelo coordenador de turno e chefes de linha, e foram um suporte na preparação para as auditorias externas feitas às linhas de produção.

A introdução do “campo” (formação) no sistema incompleto está esquematizada na figura 4.41:

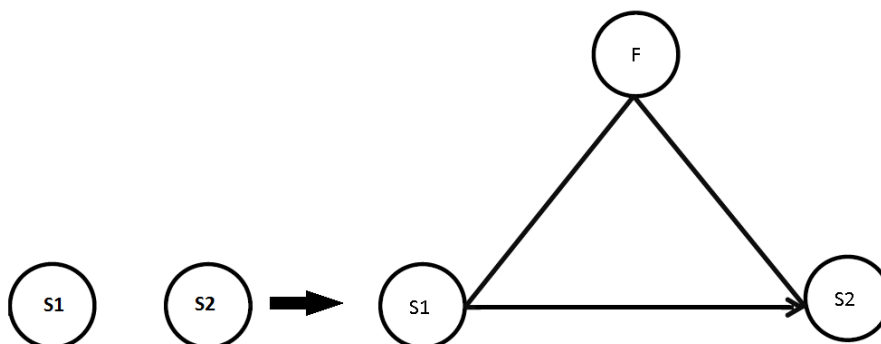


Figura 4.41 - Introdução do "campo" - Formação de operadores

4.6 Discussão de resultados

Neste subcapítulo são descritas as ações já implementadas na organização, as ações em fase de implementação, bem como aquelas que ficaram por implementar e os seus motivos.

4.6.1 Ações implementadas

Nesse subcapítulo são abordadas, e feitas um balanço, das medidas implementadas até ao momento no chão da fábrica. Destas medidas destacamos a implementação dos 5S's que permitiram garantir uma maior organização e padronização no trabalho, abrindo portas a novas implementações.

Aplicação dos 5S's no armazém

A aplicação da metodologia 5S no armazém foi a primeira a ser aplicada no *gemba*, e que deu início a entrada de propostas de melhoria dentro do armazém. A sua aplicação, que apesar das resistências por parte dos operadores do armazém, teve um resultado satisfatório, na medida em que se conseguiram aplicar medidas práticas e imediatas, que por um lado beneficiaram na organização da alocação, delimitação de espaços, reposição de material necessário, bem como na diminuição de desperdícios relacionados com movimentações, deslocações e esperas. A resolução das não conformidades de auditoria permitiu também reduzir *stock*, desfazendo-se de monos.

Esta metodologia visou também preparar o armazém para a aplicação do sistema de localizações, criando posições fixas de armazenamento para que pudessem ser refletidas em localizações no sistema. Dada a dificuldade de se proceder a demarcações e outras propostas de gestão visual em paralelo com o quotidiano do armazém, existem ainda novas aplicações em andamento.

Para garantir o cumprimento da auditoria e procurar por novas oportunidades de melhoria, foram introduzidas auditorias periódicas. Na primeira auditoria obteve-se uma percentagem de eficácia de aproximadamente 37%, estabelecendo-se uma meta de 80% para as seguintes auditorias. Na segunda auditoria, após aproximadamente 2 meses, foi conseguida uma melhoria significativa de 71%, que embora aquém da meta, será seguramente ultrapassada tendo em conta a fase de andamento das medidas de gestão visual para auxílio da aplicação e do próprio funcionamento do sistema de localizações.

Aplicação dos 5S's nas linhas de produção

A aplicação desta metodologia ocorreu numa altura mais avançada do trabalho e, de tal forma que, a experiência adquirida na aplicação dentro do armazém ajudou a implementação a ser mais objetiva e mais participativa. Apesar disto, o facto de existirem três turnos diferentes dificultou a implementação de soluções de melhoria com as ideias a não chegarem de igual forma aos três turnos e a verificarem-se muitas resistências nos turnos da madrugada, no que tocava ao cumprimento da organização. Durante a aplicação da metodologia abriram-se novas oportunidades de melhoria para a produção, observando-se o funcionamento no *gemba*. Estas oportunidades encontram-se mencionadas nas propostas de Trabalhos Futuros.

Tal como aquando da aplicação dos 5S no armazém, seguiu-se também o acompanhamento do cumprimento, não só por inspeção diária no *gemba*, mas também por realizações de auditorias internas para se identificar oportunidades. Da primeira auditoria, a eficácia situou-se em 35%, estabelecendo-se uma meta de 80%. Na segunda auditoria a eficácia ficou em 88%, superando a meta estabelecida. A eficácia do cumprimento da auditoria, tanto para o armazém como para as linhas de produção, é apresentado na figura 4.42:

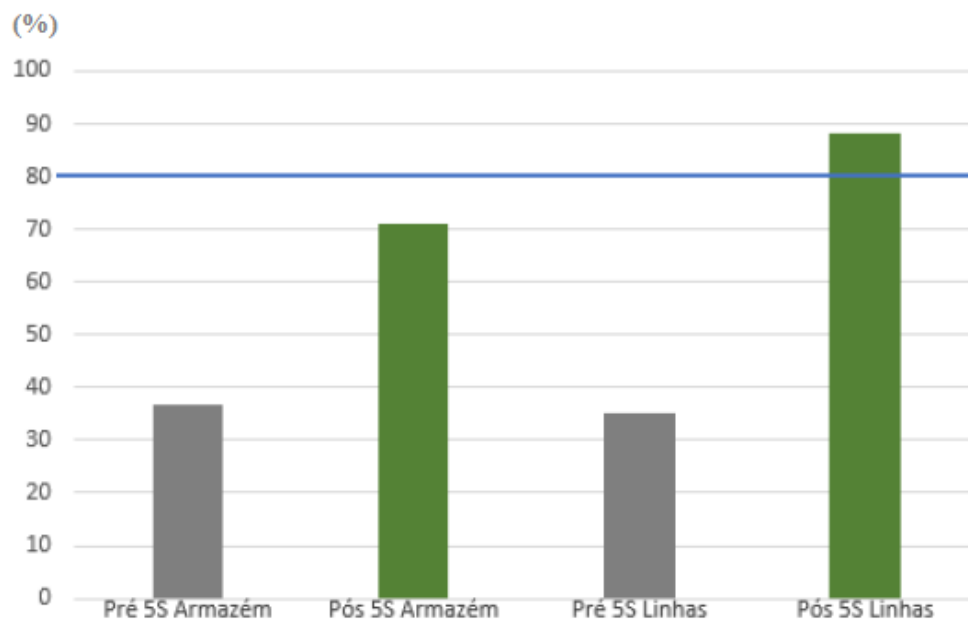


Figura 4.42 - Eficácia da aplicação 5S

Aquisição de material de apoio ao modo de *picking* – PDA

Com a colocação de etiquetas em altura para auxiliar a proposta de localização de *stocks*, levantou-se a necessidade de se trocar o assistente pessoal digital (*PDA*), para outras de maior alcance e funcionalidades, de forma a poderem ler etiquetas em altura e auxiliarem convenientemente as operações de recolha de artigos.

Após aquisição os operadores tiveram o contacto com os novos dispositivos.

4.6.2 Ações em fase de implementação

Seguidamente é descrito as propostas de melhoria que se encontram em fase de implementação:

Alocação de paletes dentro das pistas demarcadas segundo análise ABC

A alocação de artigos segundo análise ABC apesar de estar já a ser executada, não é ainda feita de forma plena. Estará muito dependente da ativação do sistema de localização muito devido ao facto de que, com a sua ativação, as paletes passam a ter a localização definida à saída da zona de produção. Logo, para conduzir a um melhor aproveitamento de tempo e de espaço, esta alocação deve ser feita consoante os resultados atualizados, periodicamente, da análise ABC.

Implementação do sistema de localização

O facto de ter outros projetos pendentes, e o surgimento de outras necessidades mais urgentes, inviabilizaram a execução dentro do prazo da implementação do sistema de localização dentro do armazém. O suporte informático na época das vindimas foi outro fator que influenciou também para o atraso do início da implementação do sistema.

A implementação do sistema de localização encontra-se então em fase de implementação, com a finalização da criação dos últimos módulos para execução total do sistema. Paralelamente, as instalações de infraestruturas encontram-se concluídas, a colocação de etiquetas em altura em fase muito avançada, aguardando a finalização dos módulos para a ativação do sistema de localização.

Após ativação do sistema de localização é expectável que a produtividade dentro do armazém aumente consideravelmente, com uma melhor rotação dos artigos, com uma melhoria na rapidez e execução do modo de *picking*.

Ações a implementar a médio prazo

Uma das ações a implementar a médio prazo é a colocação de etiquetas dentro do *picking*, uma vez que é dentro desta área onde se verifica o menor controlo de artigos e onde a atividade de *picking* tende a ser bastante morosa – muitas deslocações e desperdício de tempo. De momento, já existem grande parte das condições criadas, tais como etiqueta tipo e o modo de localização na prateleira, estando a execução pendente da finalização do sistema de localização e dos resultados da sua aplicação dentro do armazém de paletes completas.

5 Conclusão e trabalhos futuros

O desenvolvimento, implementação e validação do modelo de utilização conjunta da filosofia *Lean* e TRIZ, permitiu a empresa em estudo a identificação mais eficaz dos seus desperdícios e oportunidades de melhoria, bem como a criação de soluções, que algumas delas simples, mas de elevado impacto.

A integração das ferramentas do TRIZ, no ambiente da *Lean*, poderá potenciar a busca de melhoria dos processos internos das organizações, com destaque para a ferramenta Análise Substância-Campo, que permite ter uma visão geral e sintética do problema, orientando para a sua solução, tendo em conta um leque de soluções *standard*. Outra ferramenta TRIZ de utilidade significativa poderá ser a Matriz de Contradições, que auxiliou na busca de soluções das contradições/desperdícios identificados, ajudando na criação de um sistema de localização voltado para o aumento de idealidade. O êxito da união entre as abordagens *Lean* e TRIZ vem confirmar, mais uma vez, a facilidade e aplicabilidade da *Lean* com outras áreas, bem como a versatilidade da TRIZ.

Os principais objetivos que visavam a análise, diagnóstico e propostas de soluções de melhoria foram satisfeitos, com algumas propostas já implementadas, estando outras em fase de implementação avançada.

A análise ABC foi outra ferramenta de grande relevância, especialmente na alocação dos artigos, de forma a evitar os desperdícios identificados no diagnóstico, tendo em conta os desperdícios da *Lean*.

A metodologia 5S da *Lean*, foi de aplicação imprescindível para uma melhor organização do ambiente de trabalho, tanto do armazém como para as linhas de produção, servindo como porta de entrada para a implementação do sistema de localização e outras soluções de melhoria. Dada a versatilidade desta metodologia, foi alargada a sua aplicação na organização, melhorando o ambiente de trabalho nas linhas de produção, garantindo uma melhor gestão de espaços e aproveitamento do *layout*.

A experiência acumulada durante o desenvolvimento do trabalho demonstrou a importância de comunicação e de gestão de informação em ambiente *Lean*. Esta comunicação deve começar da gestão de topo e descer pela cadeia hierárquica. É importante, para o sucesso da sua aplicação, a demonstração de importância, e compromisso, por parte da gestão de topo e a sensibilização dos operadores que trabalham diariamente no *gemba* para que a mudança de paradigma possa ser feita com êxito.

Uma vez aplicada a metodologia 5S no armazém e na zona das linhas de produção, deve-se estender a sua aplicação as outras divisões dentro da empresa, principalmente ao armazém de matéria-prima, “Chegadas”, criando-se assim uma cultura geral de organização. A aplicação da metodologia 5S deve servir como porta de entrada a extensão do sistema de localização.

Para o armazém, o sistema de localização de *stocks* deve numa fase posterior ser estendida para a zona de *picking* como já foi referido ao longo deste trabalho, o que vai permitir conhecer melhor o

comportamento dentro desta área do armazém, abrindo portas a uma aplicação mais precisa de outras técnicas, em particular a análise ABC, para se poder alocar os artigos dentro desta área mais convenientemente.

Ainda no armazém, é vantajoso, não só que se considere, mas que se avance de facto a montagem de estruturas de *racks drive through*, uma vez que a produção de *bag-in-box* tem crescido, e dada as suas características de armazenamento é fundamental a instalação destas estruturas para maior economia de espaços.

Nas linhas de produção, durante a aplicação de propostas de melhoria, foi reparado que existiam várias paragens durante um ciclo de produção. Para trabalhos futuros sugere-se a aplicação do VSM (*Value Stream Mapping*) como pontapé de entrada de outras metodologias e ferramentas da *Lean*. A aplicação da Teoria das Restrições (TOC – *Theory of Constraints*) poderá ser implementada na empresa. Esta filosofia de gestão (TOC) vai permitir identificar os elementos mais fracos da cadeia, atacando de forma mais precisa para o incremento de *outputs*.

A gestão visual, com enfoque nas informações para padronização do trabalho dos operadores de máquinas, deve avançar com a maior brevidade possível, uma vez que durante o período do estudo verificaram-se muitas paragens por falta de conhecimento suficiente do modo de funcionamento de algumas máquinas, bem como devido a informações menos claras, com o operador muitas vezes a proceder as operações de forma manual.

No que toca as Compras, esta é uma área também merecedora de muita atenção dada as paragens que se verificam por falta da matéria-prima, acumulação de *stock* na zona das linhas de produção por falta de material para agregar, baixas de material ineficiente, provocando grandes disparidades entre o *stock* no sistema e o *stock* real.

Referências Bibliográficas

Altshuller, G. (1994). *And Suddenly the Inventor Appeared. translated by Lev Shulyak Worceste.* Edições M. T. I. Center, 1ªEd.

Altshuller, G. (1999). *Tools of Classical Triz.* Edições Ideation International Incorporated.

Andelković, A., Radosavljević, M., & Stošić, D. (2016). *Effects of Lean Tools in Achieving Lean Warehousing.*, 54(4 OP-Economic Themes. Dec2016, Vol. 54 Issue 4, p517-534. 18p.), 517.

Bello, F. (2015). *Cinco motivos para a sua empresa implantar o Lean em 2015.* <<http://isoflex.com.br/cinco-motivos-para-sua-empresa-implantar-o-lean-em-2015/>> acessado em 24-10-2017.

Carvalho, J., et al. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento.* Lisboa: Edições Sílabo.

Carvalho, M., & Back, N. (2001). *Uso dos conceitos fundamentais da Triz e do método dos princípios inventivos no desenvolvimento de produtos.* 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. <<http://www.decarvalho.eng.br/macartigoiiiicbgdp.pdf>> acessado em 12-02-2018.

Crescêncio, S. (2015). *Gestão Visual na prática.* <<http://piramidelean.com.br/gestao-visual-na-pratica/>> acessado em 20-03-2018

Dehdari, P. (2014). *Measuring the impact of lean techniques on performance indicators in logistics operations.* <<https://doi.org/10.5445/KSP/1000036424>> acessado em 15-06-2017.

Fey, V., & Rivin, E. (1997). *The Science of Innovation - A Managerial Overview of The TRIZ Methodology.* The TRIZ Group.

Gadd, K. (2011). *TRIZ For Engineers: Enabling Inventive Problem Solving.* Oxford, UK: John Wiley & Sons, Ltd.

Hall, R. (1987). *Attaining Manufacturing Excellence – Just in Time, Total Quality, Total People Involvement.* Edições Homewood.

Ilevbare, I., Probert, D., & Phaal, R. (2013). *A review of TRIZ and its benefits and challenges in practice.* Technovation. Volume 33(2–3), pp. 30–37.

Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction.* Center for Integrated Facility Engineering.

Lean Enterprise Institute (2012). *The 8 Wastes of Distribution.* <<https://www.lean.org/downloads/The8WastesOfDistribution.pdf>> acessado em 20-03-2018.

Liker, J. K., & Meier, D. (2007). *Estabelecimento de Processos e Procedimentos Padronizados.* Em: *O Modelo Toyota: manual de aplicação.* Porto Alegre, Brasil: Bookman.

Liker, J.K. (2004). *The Toyota Way – 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer.* New York, USA: McGraw-Hill.

Mangan, J., Lalwani, C., & Butcher, T. (2008). *Global Logistics and Supply Chain Management.* Journal of Business Logistics (Vol. 30).

- Mao, X., Zhang, X. & Abourizk, S. (2007). *Generalized Solutions for Su-Field Analysis*. TRIZ Journal.
- Matos, J. (2014). *Four ways lean manufacturing improves logistics*. <<http://www.mhlnews.com/lean-manufacturing-improves-logistics>> acessado em 23-03-2018.
- Miller, J., Domb, E., & Terninko, J. (2000). *The Seventy six Standard Solutions, with Examples Section One*. The Triz Journal. <<https://triz-journal.com/seventy-six-standard-solutions-examples-section-one/>> acessado em 5-02-2018.
- Míkva, M., Prajová, V., Yakimovich, B., Korshunov, A., & Tyurin, I. (2016). *Standardization-one of the tools of continuous improvement*. In *Procedia Engineering* (Vol. 149, pp. 329–332).
- Moreira, F. (2010). *Implemente a Filosofia dos 5S na sua empresa!*. <<https://www.portal-gestao.com/artigos/6023-implemente-a-filosofia-dos-5s-na-sua-empresa.html>> acessado em 31-05-2017.
- Navas, H. (2013). *TRIZ: Design Problem Solving with Systematic Innovation*. Em: *Advances in Industrial Design Engineering, Intech*, 75–97.
- Navas, H. (2014a). *Fundamentos do TRIZ: Parte II - Níveis de Inovação*. Inovação e Empreendedorismo. Grupo Editorial - Vida Económica, Volume 51, p. 3.
- Navas, H. (2014b). *Fundamentos do TRIZ: Parte III - Contradições Técnicas e Físicas*. Inovação e Empreendedorismo. Grupo Editorial - Vida Económica, Volume 52, p. 3.
- Navas, H. (2014c). *Fundamentos do TRIZ: Parte IV - Análise de Recursos*. Inovação e Empreendedorismo. Grupo Editorial - Vida Económica, Volume 53, p. 3.
- Navas, H. (2014d). *Fundamentos do TRIZ: Parte V - Idealidade de um sistema*. Inovação e Empreendedorismo. Grupo Editorial - Vida Económica, Volume 54, p. 3.
- Navas, H. (2014e). *Fundamentos do TRIZ: Parte VIII - Modelo Substância-Campo*. Inovação e Empreendedorismo. Grupo Editorial - Vida Económica, Volume 57, p. 3.
- Navas, H. (2014f). *Fundamentos do TRIZ: Parte VII - Princípios inventivos ou técnicas para vencer conflitos*. Inovação e Empreendedorismo. Grupo Editorial - Vida Económica, Volume 56, p. 4.
- Navas, H. (2017). *Problem Solving and Increase of Ideality of Complex Systems*. Em: *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems: New Findings and Approaches*, pp. 305–326. Zurique, Suíça: Springer Nature.
- Oakland, J. (2014). *Continuous improvement - Lean systems*. Em: *Total Quality Management and Operational Excellence: Text with Cases*, pp. 317–318. New York, USA: Routledge.
- Ohno, T. (1997). *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. Trad. Cristina Schumacher.: Porto Alegre, RS: Artes Médicas.
- Perez-Escobedo, J. L., Azzaro-Pantel, C. e Pibouleau, L. (2012). *Multiobjective strategies for New Product Development in the pharmaceutical Industry*. *Computers and Chemical Engineering*, 37, pp. 278–296.
- Pinto, J. (2009). *Pensamento Lean*. Edições Lidel – Edições técnicas 1ªEd.
- Savranski, S. D. (2000). *Engineering of Creativity (Introduction of Methodology of Inventive Problem Solving)*. Edições CRC Press, 1ª Ed.

Shingo, S. (1996). *Sistema toyota de produção: do ponto-de-vista de engenharia de produção*. Porto Alegre: Bookmann.

Silva, J. (2008). *Lean Manufacturing 3-técnicas e ferramentas*. <<https://pt.slideshare.net/jparsilva/lean-manufacturing-3tcnicas-e-ferramentas>> acessado em 20-03-2018.

Silveira, C. (2016). *Andon*. <<https://www.citisystems.com.br/andon/>> acessado em 02-06-2017.

Suzaki, K. (1987). *New Manufacturing Challenge: Techniques for Continuous Improvement*. Edições New York Free Press, 1ª Ed.

Venkateswaran, S., Nahmens, I., & Ikuma, L. (2013). *Improving healthcare warehouse operations through 5S*. *IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering*, 3(4), 240–253.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). Chapter 4. *Lean Thinking - Banish Waste And Create Wealth In Your Corporation*, (1), 67–90.

Anexos

Anexo 1 - Desperdícios da distribuição

Desperdício	Definição	Exemplos	Riscos
Transporte	Movimento de coisas (material, papelada, suprimentos) – movimento desnecessário de coisas, ou movimentos de coisas mais do que o necessário.	Ferramentas compartilhadas, pegadas e movidas várias vezes ao longo do dia por muitas pessoas (isto pode ser corrigido através da compra de algumas ferramentas extras e colocá-las em posições estratégicas).	Adiciona despesas, mas nenhum benefício; Custa tempo e dinheiro; cria atrasos; acrescenta risco de coisas serem danificadas, extraviadas ou perdidas.
Sobre produção	Produzir bastante ou muito cedo - fazer o trabalho antes do mesmo ser necessário e independente da procura do cliente.	Trabalhar numa encomenda antes dela ser precisa; Processamento de papelada cedo porque há tempo livre, ou ninguém mais sabe como fazê-lo; manter papéis e cópias eletrônicas de papelada (isto pode ser largamente eliminado através da aplicação dos 5S).	Consome recursos que poderiam ser usados em outro lugar; Risco de perda de vendas devido ao <i>stock</i> "empitado"; Risco de danificar material que é "superproduzido".
Movimentos	Movimento de pessoas - qualquer movimento que não é necessário para concluir com êxito uma tarefa, ou que coloque a tarefa mais difícil do que aquela que deveria ser ou que acarrete riscos.	Caminhar para encontrar/usar ferramentas ou equipamentos, como por exemplo caminhar para um outro departamento para usar a impressora; Vendedor tendo que verificar o <i>stock</i> para uma ordem de encomenda antes que eles possam fazer a encomenda.	Custa tempo e coloca <i>stress</i> aos colaboradores; podem causar erros e lesões.
Defeitos	Erros - produção de trabalho defeituosa que necessita de ser retrabalhada.	Informações inseridas incorretamente durante a colocação do pedido; receber o material errado ou não o receber; retorna de material sem papelada adequada.	Defeitos causam retrabalho; Desperdícios de tempo, dinheiro, material; podem causar insatisfação ou mesmo perda de clientes.
Esperas	Esperas de material ou pessoas - para trabalho, recurso ou informação.	Material parado para ser recolhido, expedido ou transferido; um departamento a espera da informação clara do outro departamento; Funcionários do armazém a espera de trabalho quando a demanda é desequilibrada (isto pode ser reduzido pela instituição de conselhos de melhoria).	Custo de tempo e dinheiro; interrompe o fluxo para os clientes; Causa de <i>stress</i> aos colaboradores.
Inventário	Existência de bastante ou insuficiente inventário - material, suprimentos, arquivos, etc.	Ausência de ferramentas suficientes ou apropriadas para completar uma tarefa; Artigos não organizados e espalhados, numa grande quantidade de artigos redundantes (pode ser corrigido com a implementação dos 5S).	Ter muitos artigos consome recursos, aumenta o risco de danos e reduz a capacidade de saber/comunicar o que se tem; poucos artigos aumentam o risco de perda de vendas e/ou clientes.
Sobre processo	Fazer mais do que aquilo que os clientes estão dispostos a pagar - tendo um processo que é complicado como evidenciado por muitas etapas, como necessidade de muitas aprovações.	Inspeção/duplo <i>checking</i> para verificar a precisão do trabalho de outra pessoa; Necessidade de várias aprovações para concluir uma tarefa.	Custos de tempo e dinheiro, causam <i>stress</i> e excesso de trabalho aos colaboradores; aumenta o potencial a erros.
Talento	Subutilização do talento humano - conhecimento, habilidades, capacidades, etc.	Falta de treinamento; Não há normas a seguirem e, em seguida, melhorar.	Empregados frustrados e insatisfeitos, alta rotatividade, baixa moral e falta de crença de que as coisas vão mudar.

Anexo 2 - Folha de observação de desperdícios e oportunidades

Fase	Nº	Desperdício/Situação Identificada	8 Desperdícios da distribuição							
			Transporte	Sobreprocessamento	Movimento	Defeito	Espera	Stock	Sobreprodução	Talento
Receção	1	O operador recebe a paleta por embalar e coloca na máquina de cintagem, aguardando enquanto o processo é feito					X			
	2									
	3									
Armazenamento	1	Deslocações desnecessárias do empilhador na procura de zonas para armazenar	X							X
	2	O armazenamento não segue uma lógica pré-definida	X	X	X			X		
	3	Por vezes existe a necessidade de voltar a armazenar paletes já armazenadas para zonas de melhor acesso	X	X						X
Order picking	1	Várias deslocações de pessoas e material de transporte, e movimentos desnecessários, devido a procura dos artigos	X		X					X

	2	Interrupção do fluxo de recolha devido a necessidade de se usar empilhadora para aceder a posições de 2º e/ou 3º nível	X		X		X			
	3	Excesso de produtos na zona dedicada ao <i>picking</i> (ex. um mesmo produto pode ter 3 anos de colheita diferentes)						X		
Expedição	1	Dificuldade de se “picar” paletes no carregamento, sendo, por vezes, feita a “picagem” em simultâneo com o carregamento					X			
	2									
	3									

Anexo 3 - Resultados da Análise ABC

	Produto	Quantidade	%	% Acumulada vendas	Nº artigos	%	% Acumulada artigos	
1	CAVALO BRANCO VT 0,250L	372 336,00	25,0886	25,09	1	0,478469	0,48	A
2	CAVALO BRANCO VT 0,75L	185 166,00	12,47678	37,57	1	0,478469	0,96	A
3	PERA DOCE VT Reg Alentejo 0,75L	74 504,00	5,020199	42,59	1	0,478469	1,44	A
4	MONTARIA VT Reg ALENT 0,75L - s/ grávida	39 826,33	2,683562	45,27	1	0,478469	1,91	A
5	MULA VELHA VT Lisb 0,75L	38 362,67	2,584938	47,85	1	0,478469	2,39	A
6	SAINSBURY'S VINHO ROSÉ SCREWCAP 0,75	37 440,00	2,522767	50,38	1	0,478469	2,87	A
7	PERA DOCE VT Reg Alentejo RES 0,75L	36 184,00	2,438136	52,81	1	0,478469	3,35	A
8	PERA DOCE PREMIUM VT Reg Alentejo 0,75L	29 512,00	1,988566	54,80	1	0,478469	3,83	A
9	MULA VELHA RESERVA VT Lisb 0,75L	25 724,00	1,733324	56,54	1	0,478469	4,31	A
10	MULA VELHA PREMIUM VT Reg Lisb 0,75L	22 826,00	1,538052	58,07	1	0,478469	4,78	A
11	ANTA DE PIAS VT BIB5L	20 067,00	1,352147	59,43	1	0,478469	5,26	A
12	FONTE DOS FRADES VT Reg Tejo RES 0,75L	18 534,00	1,248851	60,68	1	0,478469	5,74	A
13	MONTARIA VT Reg LISBOA 0,75L	16 800,00	1,132011	61,81	1	0,478469	6,22	A
14	TERRA GRANDE VT Reg. Alentejo 0,75L	16 000,00	1,078106	62,89	1	0,478469	6,70	A
15	Pera Doce Signature VT 0,75L	15 980,00	1,076758	63,96	1	0,478469	7,18	A
16	BOAS EIRAS MINI VT	15 784,00	1,063551	65,03	1	0,478469	7,66	A
17	Rocinha mini VT	15 784,00	1,063551	66,09	1	0,478469	8,13	A
18	Mula Velha Signature VT	15 470,00	1,042393	67,13	1	0,478469	8,61	A
19	MONTARIA RESERVA VT Reg Alentejo 0,75L	15 450,67	1,041091	68,17	1	0,478469	9,09	A
20	CAVALO BRANCO SELEÇÃO VT IGP Alent 0,75L	14 780,00	0,9959	69,17	1	0,478469	9,57	A
21	CAVALO BRAVO VT Reg tejo 0,75L	14 738,00	0,99307	70,16	1	0,478469	10,05	A
22	SAINSBURY'S VINHO VERDE DOC SCREWCAP 0,75L	12 239,67	0,824728	70,99	1	0,478469	10,53	A
23	VALE DA PALHA VT 0,25L	12 192,00	0,821516	71,81	1	0,478469	11,00	A
24	TESOURO DE PIAS VT 0,75L	11 524,00	0,776506	72,59	1	0,478469	11,48	A
25	JÁ PIAS VT BIB5L	11 440,00	0,770846	73,36	1	0,478469	11,96	A
26	ANTA DE PIAS VT 0,75L	11 438,00	0,770711	74,13	1	0,478469	12,44	A
27	PERA DOCE VT Reg Alentejo RES 1,5L	11 420,00	0,769498	74,90	1	0,478469	12,92	A
28	MULA VELHA VB Reg Lisb RESERVA 0,75L	10 522,00	0,708989	75,61	1	0,478469	13,40	A
29	MULA VELHA VB Reg Lisb 0,75L	10 050,67	0,67723	76,28	1	0,478469	13,88	A
30	PERA DOCE VB Reg Alentejo 0,75L	9 802,00	0,660474	76,94	1	0,478469	14,35	A
31	Cavalo Bravo Premium VT Reg. Tejo 0,75L	9 408,00	0,633926	77,58	1	0,478469	14,83	A
32	MULA VELHA PREMIUM VB Reg Lisb 0,75L	9 244,00	0,622876	78,20	1	0,478469	15,31	A
33	370 LÉGUAS VT DOURO DOC RESERVA 0,75L	9 148,00	0,616407	78,82	1	0,478469	15,79	A
34	MULA VELHA RESERVA VT Lisb 1,5L	8 794,00	0,592554	79,41	1	0,478469	16,27	A
35	CAPOTE VELHO VT 1L	8 540,00	0,575439	79,98	1	0,478469	16,75	A
36	VALE DA PALHA VB 0,75L	8 250,00	0,555898	80,54	1	0,478469	17,22	B
37	VALE DA PALHA VT 0,75L	8 250,00	0,555898	81,10	1	0,478469	17,70	B
38	COVA DO MONTE VT DOC DOURO 0,75L	8 000,00	0,539053	81,63	1	0,478469	18,18	B
39	Vinho Tinto de Mesa Nacional Naked Wines	8 000,00	0,539053	82,17	1	0,478469	18,66	B
40	CASTELO SULCO RESERVA VT 0,75L	7 846,00	0,528676	82,70	1	0,478469	19,14	B
41	CAPOTE VELHO VT Lisboa RESERVA 0,75L	7 750,00	0,522207	83,22	1	0,478469	19,62	B
42	MONTARIA RESERVA VT Reg LISBOA 0,75L	7 680,00	0,517491	83,74	1	0,478469	20,10	B
43	COVA DO MONTE Douro Dia VT Reserva 0,75L	7 600,00	0,5121	84,25	1	0,478469	20,57	B
44	VALE DA NORA VT Regional Alentejo	7 444,00	0,501589	84,76	1	0,478469	21,05	B
45	TESOURO DA VINHA VT 0,75 L	7 057,33	0,475534	85,23	1	0,478469	21,53	B
46	MONTARIA VB Regional Alentejo 0,75L	7 021,67	0,473131	85,70	1	0,478469	22,01	B
47	CAVALO BRAVO VB Reg tejo 0,75L	6 930,00	0,466954	86,17	1	0,478469	22,49	B
48	PERA DOCE VB Reg Alentejo RESERVA 0,75L	6 882,00	0,46372	86,64	1	0,478469	22,97	B
49	MONTARIA VT Reg ALENT 0,75L	6 468,00	0,435824	87,07	1	0,478469	23,44	B
50	Monte D'Villa VT Reg. Alentejo 0,25L	5 476,00	0,368982	87,44	1	0,478469	23,92	B
51	ÁGUIA REAL VT 0,75L	5 240,00	0,35308	87,79	1	0,478469	24,40	B
52	Viagens VT Reg. Lisboa 0,75L	4 986,00	0,335965	88,13	1	0,478469	24,88	B
53	VALE DA PALHA VB 0,25L	4 784,00	0,322354	88,45	1	0,478469	25,36	B
54	CASTELO SULCO VT Lisb 0,75L	4 660,00	0,313998	88,77	1	0,478469	25,84	B
55	VALE DOS PECADOS VT Reg Alentejo 0,75L	4 582,00	0,308742	89,07	1	0,478469	26,32	B

56	TOURAIS VT Reg Lisboa 0,75L	4 500,00	0,303217	89,38	1	0,478469	26,79	B
57	CASAS BRANCAS VT Reg Alentejo 0,75L	4 322,00	0,291223	89,67	1	0,478469	27,27	B
58	CAPOTE VELHO VB Reg Lisboa RESERVA 0,75	4 250,00	0,286372	89,96	1	0,478469	27,75	B
59	CAVALO BRAVO VT Reg tejo RESERVA 0,75L	3 944,00	0,265753	90,22	1	0,478469	28,23	B
60	TERRA GRANDE RESERVA VT Reg Alent 0,75L	3 850,00	0,259419	90,48	1	0,478469	28,71	B
61	SAINSBURY'S VINHO TINTO SCREWCAP 0,75	3 600,00	0,242574	90,72	1	0,478469	29,19	B
62	TABERNARIUS VT 0,75L	3 398,00	0,228963	90,95	1	0,478469	29,67	B
63	VALE DOS PECADOS VT Alent RESERVA 0,75L	3 368,00	0,226941	91,18	1	0,478469	30,14	B
64	QUINTA GRADIL VT IGP LIS CABERNET&TOURIGA BIB	3 360,00	0,226402	91,41	1	0,478469	30,62	B
65	IMPERIAL EAGLE VR 0,75L	3 296,00	0,22209	91,63	1	0,478469	31,10	B
66	Genebra "Ganita" 1L	3 260,00	0,219664	91,85	1	0,478469	31,58	B
67	Castelo do Sulco RES Sel.Enólogos VT 0,75	3 248,00	0,218855	92,07	1	0,478469	32,06	B
68	TESOURO DA VINHA VB 0,75 L	3 147,33	0,212072	92,28	1	0,478469	32,54	B
69	RAMO VELHO VT BIB 5L	3 036,00	0,204571	92,48	1	0,478469	33,01	B
70	MONTARIA VT Reg Alentejo 0,375L	2 924,67	0,197069	92,68	1	0,478469	33,49	B
71	COVA DO MONTE Douro Dia VT Reserva 0,375L	2 880,00	0,194059	92,87	1	0,478469	33,97	B
72	DERRIBA 1LT VT	2 784,00	0,18759	93,06	1	0,478469	34,45	B
73	BOBO DA CORTE VT 0,75L	2 750,00	0,185299	93,25	1	0,478469	34,93	B
74	370 LÉGUAS VT DOURO DOC 0,75L	2 686,67	0,181032	93,43	1	0,478469	35,41	B
75	CAVALO BRANCO VT 0,375L	2 600,00	0,175192	93,60	1	0,478469	35,89	B
76	EVIDÊNCIA VT DÃO 0,75L	2 582,00	0,173979	93,78	1	0,478469	36,36	B
77	CAVALO BRANCO VB 0,75L	2 550,00	0,171823	93,95	1	0,478469	36,84	B
78	CAPOTE VELHO VT Reg Lisb PREMIUM 0,75	2 520,00	0,169802	94,12	1	0,478469	37,32	B
79	VALE DOS PECADOS VV DOC 0,75L	2 478,00	0,166972	94,29	1	0,478469	37,80	B
80	CASTELO SULCO VT Lisb RESERVA 1,5L	2 433,33	0,163962	94,45	1	0,478469	38,28	B
81	CASTELO DOS MOUROS R.ALENTEJO VT 0,75L	2 414,00	0,162659	94,61	1	0,478469	38,76	B
82	CAPOTE VELHO VT Reg Lisboa RES 1,5L	2 400,00	0,161716	94,77	1	0,478469	39,23	B
83	MONTE DOS VENTOS VT ALENT 0,75L	2 256,00	0,152013	94,93	1	0,478469	39,71	B
84	DERRIBA 1LT VB	2 232,00	0,150396	95,08	1	0,478469	40,19	B
85	STRAVAGANZA VT Douro DOC 0,75L	2 232,00	0,150396	95,23	1	0,478469	40,67	B
86	CASTELO SULCO VB 0,75L (gradil)	2 088,67	0,140738	95,37	1	0,478469	41,15	B
87	CONCHA VB Alka 1L	2 076,00	0,139884	95,51	1	0,478469	41,63	B
88	GANITA VT Garrafão RL 5 L	2 066,67	0,139255	95,65	1	0,478469	42,11	B
89	TERRA GRANDE ESCOLHA VT Reg Alent 0,75L	2 000,00	0,134763	95,78	1	0,478469	42,58	B
90	VALE DA NORA VB Regional Alentejo 0,75L	2 000,00	0,134763	95,92	1	0,478469	43,06	B
91	MARGINAL REGIONAL LISBOA VT 0,75L	1 930,00	0,130046	96,05	1	0,478469	43,54	B
92	RUELAS RESERVA LISBOA 0,75L	1 920,00	0,129373	96,18	1	0,478469	44,02	B
93	TESOURO DA VINHA VT 0,75 L (EXP CX 12)	1 920,00	0,129373	96,30	1	0,478469	44,50	B
94	GANITA VB 1L	1 896,00	0,127756	96,43	1	0,478469	44,98	B
95	BARROTE VELHO VT 1,5L	1 800,00	0,121287	96,55	1	0,478469	45,45	B
96	GANITA VT 1L	1 764,00	0,118861	96,67	1	0,478469	45,93	B
97	TESOURO DE PIAS VT BIB 5L	1 752,00	0,118053	96,79	1	0,478469	46,41	B
98	MARGINAL REGIONAL LISBOA VT RESER 0,75L	1 750,00	0,117918	96,91	1	0,478469	46,89	B
99	RAMO VELHO VB BIB 5L	1 728,00	0,116435	97,02	1	0,478469	47,37	C
100	370 LÉGUAS VB DOURO DOC 0,75L	1 620,67	0,109203	97,13	1	0,478469	47,85	C
101	CAVALO BRANCO VT 1,5L	1 520,00	0,10242	97,24	1	0,478469	48,33	C
102	FORTIS VT 0,75L	1 520,00	0,10242	97,34	1	0,478469	48,80	C
103	3 Podas VT Reg. Lisboa 0,75L	1 512,00	0,101881	97,44	1	0,478469	49,28	C
104	ESTÓRIA VT 0,75 L	1 500,00	0,101072	97,54	1	0,478469	49,76	C
105	Monte D'Villa VB Reg. Alentejo 0,25L	1 500,00	0,101072	97,64	1	0,478469	50,24	C
106	RIO REAL VT DOURO 0.75L	1 500,00	0,101072	97,74	1	0,478469	50,72	C
107	Castelo de Sulco Seleção de Enólogos VT	1 368,00	0,092178	97,84	1	0,478469	51,20	C
108	CONCHA VT alka 1L	1 368,00	0,092178	97,93	1	0,478469	51,67	C
109	CAPOTE VELHO VB 1 L	1 240,00	0,083553	98,01	1	0,478469	52,15	C
110	ÁGUIA REAL VB 0,75L	1 200,00	0,080858	98,09	1	0,478469	52,63	C
111	CAVALO BARÃO VT 1L USA	1 080,00	0,072772	98,17	1	0,478469	53,11	C
112	FLOR DE TROIA VT P SETUBAL BIB 3L	1 065,33	0,071784	98,24	1	0,478469	53,59	C
113	ALMA DOCE VT Reg Alentejo 0,75L	1 000,00	0,067382	98,30	1	0,478469	54,07	C
114	CASTELO DOS MOUROS RES.IGP ALENTEJO VT 0,75L	900,00	0,060643	98,37	1	0,478469	54,55	C
115	Vale dos Pecados VT Reg. Alentejo Res. 1,5	868,00	0,058487	98,42	1	0,478469	55,02	C
116	CASAS BRANCAS VT SELECTION ALENT. 0,75L	862,67	0,058128	98,48	1	0,478469	55,50	C
117	CASTELO DOS MOUROS R.ALENTEJO VB 0,75L	850,00	0,057274	98,54	1	0,478469	55,98	C
118	CAPOTE VELHO VT BIB 5L USA	816,00	0,054983	98,59	1	0,478469	56,46	C
119	CAVALO BRANCO VB 0,375L	800,00	0,053905	98,65	1	0,478469	56,94	C
120	Flor de Xisto VT 0,75L	800,00	0,053905	98,70	1	0,478469	57,42	C
121	MARGINAL REGIONAL LISBOA VB RESER 0,75L	800,00	0,053905	98,76	1	0,478469	57,89	C
122	MARGINAL REGIONAL LISBOA VB 0,75L	692,00	0,046628	98,80	1	0,478469	58,37	C
123	TESOURO DA VINHA VT 1,5L	672,00	0,04528	98,85	1	0,478469	58,85	C
124	TESOURO DA VINHA VT BIB 5LTS	653,67	0,044045	98,89	1	0,478469	59,33	C
125	MONTARIA PORTO RUBY RESERVA UK	646,00	0,043529	98,94	1	0,478469	59,81	C
126	Aguardente Ganita 1L	630,00	0,04245	98,98	1	0,478469	60,29	C
127	FLOR DE TROIA VT P SETUBAL 0,75L	600,00	0,040429	99,02	1	0,478469	60,77	C

128	MONTE DOS VENTOS VT ALENT RESERVA 0,75L	600,00	0,040429	99,06	1	0,478469	61,24	C
129	TESOURO DA VINHA VT BIB 10 LTS	576,00	0,038812	99,10	1	0,478469	61,72	C
130	Flor de Xisto VT BIB 3L	564,00	0,038003	99,14	1	0,478469	62,20	C
131	MONTARIA VT IGP ALENTEJO 1,50L	561,67	0,037846	99,17	1	0,478469	62,68	C
132	TABERNARIUS VT BIB 5L	561,00	0,037801	99,21	1	0,478469	63,16	C
133	MONTARIA VT Reg Alentejo BIB 5L	526,00	0,035443	99,25	1	0,478469	63,64	C
134	CASTELO SULCO VR 0,75L (gradil)	518,33	0,034926	99,28	1	0,478469	64,11	C
135	MONTARIA VB Regional Alentejo 0,375L	516,00	0,034769	99,32	1	0,478469	64,59	C
136	CASTELO SULCO VT Lisb RESERVA 1,5L EXP	468,00	0,031535	99,35	1	0,478469	65,07	C
137	CAVALO BARÃO PREMIUM VT 1L USA	432,00	0,029109	99,38	1	0,478469	65,55	C
138	QUINTA GRADIL VT RESERVA 0,75L	404,00	0,027222	99,40	1	0,478469	66,03	C
139	QUINTA DO GRADIL VT COLHEITA EXP 0,75	398,00	0,026818	99,43	1	0,478469	66,51	C
140	TESOURO DA VINHA VR 0,75L	393,33	0,026503	99,46	1	0,478469	66,99	C
141	QUINTA GRADIL VB Arinto Sauvig 0,75L	383,00	0,025807	99,48	1	0,478469	67,46	C
142	MAU MARIA V VERDE DOC 0,75L	378,00	0,02547	99,51	1	0,478469	67,94	C
143	ALMA DOCE VT Reg. Alentej. RESERVA 0,75	350,00	0,023584	99,53	1	0,478469	68,42	C
144	CASAS BRANCAS VB Reg Alentejo 0,75L	342,00	0,023045	99,56	1	0,478469	68,90	C
145	MONTARIA VB RESERVA Alentejo 0,75L	330,00	0,022236	99,58	1	0,478469	69,38	C
146	VIVA Sangria com gás 0,25cl	312,00	0,021023	99,60	1	0,478469	69,86	C
147	IMPERIAL EAGLE VINHO BRANCO 0.75L	304,00	0,020484	99,62	1	0,478469	70,33	C
148	AURA VT RESERVA IGP LISBOA	282,00	0,019002	99,64	1	0,478469	70,81	C
149	DESAFINADO VT DOC DOURO 0,75L	278,00	0,018732	99,66	1	0,478469	71,29	C
150	Castelo do Sulco VT Res.IGP. Lisboa 1,5	276,00	0,018597	99,68	1	0,478469	71,77	C
151	KONXA VT BIB 5 L	266,67	0,017968	99,69	1	0,478469	72,25	C
152	AURA VB RESERVA IGP LISBOA	266,00	0,017924	99,71	1	0,478469	72,73	C
153	FILIGRANA VR Reg Lisboa Leve 0,75 L	264,00	0,017789	99,73	1	0,478469	73,21	C
154	CASAS BRANCAS VT Reg Alentejo RES 0,75L	260,00	0,017519	99,75	1	0,478469	73,68	C
155	ESTÓRIA VB 0,75 L	250,00	0,016845	99,76	1	0,478469	74,16	C
156	MONTARIA VT IGP ALENTEJO RESERVA 1,50L	226,00	0,015228	99,78	1	0,478469	74,64	C
157	TESOURO DA VINHA VB BIB 5LTS	216,00	0,014554	99,79	1	0,478469	75,12	C
158	VALE DOS PECADOS VB Reg Alentejo 0,75L	206,00	0,013881	99,81	1	0,478469	75,60	C
159	Astronauta VT 0,75L	200,00	0,013476	99,82	1	0,478469	76,08	C
160	CASTELO DOS MOUROS RES.IGP ALENTEJO VB 0,75L	200,00	0,013476	99,83	1	0,478469	76,56	C
161	MARIA DO CARMO VT BIB 5L	192,00	0,012937	99,85	1	0,478469	77,03	C
162	CAVALO NEGRO VT Reg tejo RESERVA 0,75L	172,00	0,01159	99,86	1	0,478469	77,51	C
163	TERRA GRANDE VT Reg. Alent PREMIUM 0,75L	170,00	0,011455	99,87	1	0,478469	77,99	C
164	MONTARIA GR ESCOLHA VT Alent 0,75L	145,33	0,009793	99,88	1	0,478469	78,47	C
165	BEATO NUNO VT Regional Lisboa RESERVA	142,00	0,009568	99,89	1	0,478469	78,95	C
166	QUINTA GRADIL VT Reg Lisb RORIZ 0,75L	129,00	0,008692	99,90	1	0,478469	79,43	C
167	TABERNARIUS VT 0,375L	120,00	0,008086	99,91	1	0,478469	79,90	C
168	QUINTA GRADIL VT Reg Lisb SYRAH 0,75L	119,00	0,008018	99,91	1	0,478469	80,38	C
169	KONXA VB BIB 5 L	106,67	0,007187	99,92	1	0,478469	80,86	C
170	CAVALO NEGRO VT Reg tejo 0,75L	96,00	0,006469	99,93	1	0,478469	81,34	C
171	TESOURO DA VINHA VR BIB5L	96,00	0,006469	99,93	1	0,478469	81,82	C
172	Montaria Premium VT ALENT. 0,75L	91,33	0,006154	99,94	1	0,478469	82,30	C
173	Castelo do Sulco VT Reserva 2 Gfas	84,00	0,00566	99,95	1	0,478469	82,78	C
174	GAEIRAS VT Doc Óbidos 0,75L	74,67	0,005031	99,95	1	0,478469	83,25	C
175	FILIGRANA VB Reg Lisboa Leve 0,75L	72,00	0,004851	99,96	1	0,478469	83,73	C
176	BEATO NUNO VB Reg Lisboa 0,75	70,00	0,004717	99,96	1	0,478469	84,21	C
177	CONCHA VT BIB 5 L	48,00	0,003234	99,96	1	0,478469	84,69	C
178	BEATO NUNO VT Reg. Lisboa 0,75L	42,00	0,00283	99,97	1	0,478469	85,17	C
179	DESAFINADO VT DOURO GRANDE RESERVA 0,75 L	42,00	0,00283	99,97	1	0,478469	85,65	C
180	INFINITAE VT RESERVA 0,75L	40,00	0,002695	99,97	1	0,478469	86,12	C
181	MOINHO DE PIAS VT BIB 5L	35,33	0,002381	99,97	1	0,478469	86,60	C
182	TABERNARIUS VT BIB 20L	35,00	0,002358	99,98	1	0,478469	87,08	C
183	Morganissa VT BIB 10 L	32,33	0,002179	99,98	1	0,478469	87,56	C
184	Morganissa VT BIB 5L	31,67	0,002134	99,98	1	0,478469	88,04	C
185	EVIDÊNCIA VB DÃO 0,75L	30,00	0,002021	99,98	1	0,478469	88,52	C
186	TABERNARIUS VB 0,75L	30,00	0,002021	99,99	1	0,478469	89,00	C
187	MARIA DO CARMO VT BIB 10L	24,00	0,001617	99,99	1	0,478469	89,47	C
188	MONTARIA VT Reg Alentejo BIB 10L	24,00	0,001617	99,99	1	0,478469	89,95	C
189	QUINTA GRADIL VT TANNAT 0,75L	22,00	0,001482	99,99	1	0,478469	90,43	C
190	GANITA VB BIB 5L	21,33	0,001437	99,99	1	0,478469	90,91	C
191	GANITA VT BIB 5L	20,00	0,001348	99,99	1	0,478469	91,39	C
192	QUINTA DO GRADIL VR Regional Lisboa	14,00	0,000943	99,99	1	0,478469	91,87	C
193	QUINTA DO GRADIL VB CHARDONNAY	13,00	0,000876	99,99	1	0,478469	92,34	C
194	QUINTA GRADIL VB Lisb VIOSINHO 0,75L	12,00	0,000809	100,00	1	0,478469	92,82	C
195	QUINTA GRADIL VB RESERVA 0,75L	12,00	0,000809	100,00	1	0,478469	93,30	C
196	CONCHA VB BIB 5 L	10,00	0,000674	100,00	1	0,478469	93,78	C
197	QUINTA GRADIL ESPUMANTE branco 0,75L	10,00	0,000674	100,00	1	0,478469	94,26	C
198	Castelo do Sulco VT Res IGP. Lisboa 5L	7,67	0,000517	100,00	1	0,478469	94,74	C
199	EVIDÊNCIA VB DÃO 0,75L - USA - Blue Fruit	6,00	0,000404	100,00	1	0,478469	95,22	C

200	Morganissa VT BIB 20L	4,67	0,000314	100,00	1	0,478469	95,69	C
201	Cerveja XANA 7,5% 0,5 L	4,00	0,00027	100,00	1	0,478469	96,17	C
202	ESCONDIDO VT IGP Lisboa 0,75 L	2,67	0,00018	100,00	1	0,478469	96,65	C
203	INFINITAE VB RESERVA 0,75L	2,00	0,000135	100,00	1	0,478469	97,13	C
204	QUINTA GRADIL VT IGP LISB RORIZ 1,50L	2,00	0,000135	100,00	1	0,478469	97,61	C
205	ESCONDIDO VT IGP Lisboa 1,5L	0,67	4,49E-05	100,00	1	0,478469	98,09	C
206	GAEIRAS VB DOC Obidos 0,75L	0,67	4,49E-05	100,00	1	0,478469	98,56	C
207	Gaeiras VT Vinhas Velhas	0,67	4,49E-05	100,00	1	0,478469	99,04	C
208	PORTAS DA CANDEEIRA VB IGP ALENTEJO	0,67	4,49E-05	100,00	1	0,478469	99,52	C
209	PORTAS DA CANDEEIRA VT IGP ALENTEJO	0,67	4,49E-05	100,00	1	0,478469	100,00	C

Anexo 4 - Auditoria 3S ao armazém

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA AUDITORIA DE ARMAZÉM – AUDITORIA 1

INFORMAÇÃO GERAL
Empresa: Goanvi - Armazém
Estabelecimento:
Setor de atividade:

Itens a verificar	2	1	0	Comentários
1. Seiri (Separar, Segregar, Classificar)				
1.1 O armazenamento de material está organizado seguindo uma lógica			X	
1.2 Materiais obsoletos não fazem parte do armazém		X		
1.3 Materiais e objetos em excesso não se encontram no armazém			X	Existe material em excesso na zona de <i>picking</i>
1.4 A quantidade de prateleiras e caixotes de lixo está adequada		X		Há necessidade de mais prateleira (<i>rack</i>), dada a quantidade de produtos
1.5 Os materiais necessários as execuções de tarefas estão disponíveis em local designado para eles		X		Há material necessário que não tem local designado. Ex: porta paletes, escadote, <i>buffer</i> de paletes
1.6 Locais reservados para guardar material estão a ser usados de facto	X			
1.7 As ferramentas estão em bom estado e têm fácil acesso		X		O escadote não tem as melhores condições
2. Seiton (Arrumar)				
2.1 Os espaços de circulação permitem o tráfego de pessoas e equipamentos sem perigo de incidentes		X		Alguns corredores do <i>picking</i> são obstruídos por paletes de reserva
2.2 Existem marcas de zoneamento e colocação			X	
2.3 Tudo tem um nome e um lugar designado			X	
2.4 Marcas e avisos são fáceis de se ler (incluindo zoneamento)			X	Não existem marcas visuais no armazém
2.5 O sistema informático de gestão do armazém permite identificar a falta de um material		X		Apesar de não se saber onde se encontram os produtos
2.6 O conteúdo das posições de armazenamento coincide com a identificação dela			X	
3. Seiso (Limpar)				
3.1 Existe atribuição individual de limpeza			X	Os operadores do armazém, normalmente, procedem a arrumação dos espaços
3.2 No final do turno verifica-se a limpeza da área de trabalho		X		Caixotes de lixo encontram-se cheios
3.3 Os acessos encontram-se limpos		X		

3.4 Estão disponíveis no posto de trabalho material de limpeza	X			
3.5 Os equipamentos de trabalho encontram-se limpos	X			
3.6 Existe um programa de limpeza no armazém			X	
4. Seiketsu (Normalizar)				
4.1 Existe inspeção do cumprimento dos planos de limpeza				
4.2 A higiene e organização do armazém é mantida diariamente				
4.3 A aplicação e evolução dos 5S é acompanhada				
4.4 Existe incentivo a melhoria dos passos do 5S				
4.5 As informações disponíveis na área de trabalho são atualizadas				
5. Shitsuke (Respeitar, Controlar)				
5.1 Os colaboradores têm sido treinados para os procedimentos 5S				
5.2 Todos conhecem as suas responsabilidades dos 5S				
5.3 Existe acompanhamento em relativo a motivação com a aplicação dos 5S				

2 – Verifica-se
1 – Verifica-se parcialmente
0 – Não se verifica

DIAGNÓSTICO SÍNTESE
<p>Da auditoria o que se constatou foi que existe um excesso de produtos no armazém, nomeadamente no <i>picking</i>. O armazém não apresenta seguir uma lógica definida, salvo para aqueles artigos de maior popularidade. O excesso de referências torna o armazém difícil, no que toca a procura de produtos, e a não existência de localização acentua ainda mais esta dificuldade. Para as quantidades de referências não existem prateleiras suficientes, com vários <i>BIB</i>'s a serem armazenados em paletes no chão, ocupando grandes áreas de armazenamento, e no <i>picking</i> também, aproveitando menos os espaços.</p> <p>Quanto a materiais de limpeza, estes encontram-se bem localizados e em boas quantidades e devidamente sinalizados. É fundamental sensibilizar operadores quanto a limpeza dos espaços, uma vez que existe muita acumulação de resíduos nos caixotes de lixo, que se prolongam por alguns dias.</p> <p>É fundamental a demarcação do armazém, pois existem áreas destinadas a uma atividade que são ocupadas de forma desorganizada para armazenamento.</p> <p>Instalações de localizadores são igualmente importantes dada a dificuldade de se encontrar determinadas referências no armazém: sabe-se que o produto se encontra em armazém, mas não em que lugar.</p> <p>Eficácia = 37 %</p>

Local e data: 03/07/2017 Audit.1	Responsável: António Agostinho
-------------------------------------	--------------------------------

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA AUDITORIA DE ARMAZÉM – AUDITORIA 2

INFORMAÇÃO GERAL
Empresa: Goanvi
Estabelecimento:
Setor de atividade:

Itens a verificar	2	1	0	Comentários
1. Seiri (Separar, Segregar, Classificar)				
1.1 O armazenamento de material está organizado seguindo uma lógica		X		
1.2 Materiais obsoletos não fazem parte do armazém		X		
1.3 Materiais e objetos em excesso não se encontram no armazém		X		
1.4 A quantidade de prateleiras e caixotes de lixo está adequada		X		
1.5 Os materiais necessários as execuções de tarefas estão disponíveis em local designado para eles	X			
1.6 Locais reservados para guardar material estão a ser usados de facto	X			
1.7 As ferramentas estão em bom estado e têm fácil acesso	X			
2. Seiton (Arrumar)				
2.1 Os espaços de circulação permitem o tráfego de pessoas e equipamentos sem perigo de incidentes	X			
2.2 Existem marcas de zoneamento e colocação	X			
2.3 Tudo tem um nome e um lugar designado		X		
2.4 Marcas e avisos são fáceis de se ler (incluindo zoneamento)	X			
2.5 O sistema informático de gestão do armazém permite identificar a falta de um material		X		
2.6 O conteúdo das posições de armazenamento coincide com a identificação dela			X	
3. Seiso (Limpar)				
3.1 Existe atribuição individual de limpeza	X			
3.2 No final do turno verifica-se a limpeza da área de trabalho		X		

3.3 Os acessos encontram-se limpos		X		
3.4 Estão disponíveis no posto de trabalho material de limpeza	X			
3.5 Os equipamentos de trabalho encontram-se limpos	X			
3.6 Existe um programa de limpeza no armazém		X		Operadores informados sobre o programa de limpeza, mas não publicado
4. Seiketsu (Normalizar)				
4.1 Existe inspeção do cumprimento dos planos de limpeza				
4.2 A higiene e organização do armazém é mantida diariamente				
4.3 A aplicação e evolução dos 5S's é acompanhada				
4.4 Existe incentivo a melhoria dos passos do 5S				
4.5 As informações disponíveis na área de trabalho são atualizadas				
5. Shitsuke (Respeitar, Controlar)				
5.1 Os colaboradores têm sido treinados para os procedimentos 5S				
5.2 Todos conhecem as suas responsabilidades dos 5S				
5.3 Existe acompanhamento em relativo a motivação com a aplicação dos 5S				

2 – Verifica-se
1 – Verifica-se parcialmente
0 – Não se verifica

DIAGNÓSTICO SÍNTESE
Eficácia = 71 %

Local e data: 14/09/2017 Audit.2	Responsável: António Agostinho
-------------------------------------	--------------------------------

Anexo 5 - Auditorias 3S às linhas de produção

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA AUDITORIA NA ZONA DAS LINHAS DE PRODUÇÃO – Auditoria 1

INFORMAÇÃO GERAL			
Empresa: Goanvi – Linhas de Produção			
Estabelecimento:			
Setor de atividade:			

Itens a verificar	2	1	0	Comentários
1. Seiri (Separar, Segregar, Classificar)				
1.1 O armazenamento de material está organizado seguindo uma lógica			X	Todo o material necessário encontra-se armazenado em local que variável e em excesso
1.2 Materiais obsoletos não se encontram na zona das linhas	X			
1.3 Materiais e objetos em excesso não se encontram na zona das linhas			X	O principal problema que se verifica é o excesso de material dentro da área de trabalho
1.4 A quantidade de material de auxílio e caixotes de lixo está adequada		X		Não existem porta-paletes nesta secção
1.5 Os materiais necessários as execuções de tarefas estão disponíveis em local designado para eles			X	Não existe atribuição de posições para armazenamento, estando os produtos a serem armazenados em local, e em quantidades menos ótimas
1.6 Locais reservados para guardar material estão a ser usados de facto			X	
1.7 As ferramentas estão em bom estado e têm fácil acesso		X		Não existe localização devida para objetos de limpeza
2. Seiton (Arrumar)				
2.1 Os espaços de circulação permitem o tráfego de pessoas e equipamentos sem perigo de incidentes			X	Não há espaços nos corredores para empilhadores e operadores de linhas
2.2 Existem marcas de zoneamento e colocação			X	
2.3 Tudo tem um nome e um lugar designado			X	
2.4 Marcas e avisos são fáceis de se ler (incluindo zoneamento)			X	
3. Seiso (Limpar)				
3.1 Existe atribuição individual de limpeza		X		Não há atribuição individual, apesar dos operadores procederem a limpeza dos espaços sempre que possível
3.2 No final de um turno/enchimento verifica-se a limpeza da área de trabalho	X			
3.3 Os acessos encontram-se limpos		X		
3.4 Estão disponíveis no posto de trabalho material de limpeza	X			
3.5 Os equipamentos de trabalho encontram-se limpos	X			

3.6 Existe um programa de limpeza			X	
4. Seiketsu (Normalizar)				
4.1 Existe inspeção do cumprimento dos planos de limpeza				
4.2 A higiene e organização é mantida diariamente				
4.3 A aplicação e evolução dos 5S é acompanhada				
4.4 Existe incentivo a melhoria dos passos do 5S				
4.5 As informações disponíveis na área de trabalho são atualizadas				
5. Shitsuke (Respeitar, Controlar)				
5.1 Os colaboradores têm sido treinados para os procedimentos 5S				
5.2 Todos conhecem as suas responsabilidades dos 5S				
5.3 Existe acompanhamento em relativo a motivação com a aplicação dos 5S				

2 – Verifica-se
1 – Verifica-se parcialmente
0 – Não se verifica

DIAGNÓSTICO SÍNTESE
<p>A zona das linhas de produção, mais propriamente as linhas 2 e linha nova, apresentam problemas de organização que estão relacionados com a falta de dimensionamento no aquando da instalação das linhas e de problemas relacionados com forma de alocação dos materiais por parte de quem o faz. Da auditoria os problemas que se verificaram são os de excesso de material dentro dos corredores das linhas, onde caixas e paletes de reserva de material são armazenados na linha diminuindo o espaço para acessibilidade e tornando o ambiente circundante mais pesado. Estes materiais de reserva devem ser armazenados fora das linhas, mas em local próximo. Outros problemas, tais como a falta de material de apoio – porta paletes – também são necessários dentro desta zona de engarrafamento. Material de limpeza também é armazenado em local aleatório, sendo importante fazê-lo em local próprio.</p> <p>Há necessidade de se zonar os locais de armazenamento necessário a produção para tornar o espaço mais organizado e permitir que os diferentes turnos mantenham uma organização padrão dentro do armazém.</p> <p>Materiais em excesso e desnecessários no momento também devem sair da zona, de forma a libertar mais espaço para a mobilidade de empilhadores e demais operadores, diminuindo também os riscos de acidente.</p> <p>Eficácia = 35 %</p>

Local e data: 21/09/2017 Audit.1	Responsável: António Agostinho
---	---------------------------------------

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA AUDITORIA NA ZONA DAS LINHAS DE PRODUÇÃO – Auditoria 2

INFORMAÇÃO GERAL
Empresa: Goanvi – Linhas de Produção
Estabelecimento:
Setor de atividade:

Itens a verificar	2	1	0	Comentários
1. Seiri (Separar, Segregar, Classificar)				
1.1 O armazenamento de material está organizado seguindo uma lógica	X			
1.2 Materiais obsoletos não se encontram na zona das linhas	X			
1.3 Materiais e objetos em excesso não se encontram na zona das linhas	X			
1.4 A quantidade de material de auxílio e caixotes de lixo está adequada	X			
1.5 Os materiais necessários as execuções de tarefas estão disponíveis em local designado para eles	X			
1.6 Locais reservados para guardar material estão a ser usados de facto	X			
1.7 As ferramentas estão em bom estado e têm fácil acesso	X			
2. Seiton (Arrumar)				
2.1 Os espaços de circulação permitem o tráfego de pessoas e equipamentos sem perigo de incidentes	X			
2.2 Existem marcas de zoneamento e colocação	X			
2.3 Tudo tem um nome e um lugar designado		X		
2.4 Marcas e avisos são fáceis de se ler (incluindo zoneamento)	X			
3. Seiso (Limpar)				
3.1 Existe atribuição individual de limpeza		X		
3.2 No final de um turno/enchimento verifica-se a limpeza da área de trabalho	X			
3.3 Os acessos encontram-se limpos		X		
3.4 Estão disponíveis no posto de trabalho material de limpeza	X			
3.5 Os equipamentos de trabalho encontram-se limpos	X			
3.6 Existe um programa de limpeza		X		
4. Seiketsu (Normalizar)				
4.1 Existe inspeção do cumprimento dos planos de limpeza				
4.2 A higiene e organização é mantida diariamente				

4.3 A aplicação e evolução dos 5S é acompanhada				
4.4 Existe incentivo a melhoria dos passos do 5S				
4.5 As informações disponíveis na área de trabalho são atualizadas				
5. Shitsuke (Respeitar, Controlar)				
5.1 Os colaboradores têm sido treinados para os procedimentos 5S				
5.2 Todos conhecem as suas responsabilidades dos 5S				
5.3 Existe acompanhamento em relativo a motivação com a aplicação dos 5S				

2 – Verifica-se
1 – Verifica-se parcialmente
0 – Não se verifica

DIAGNÓSTICO SÍNTESE
Eficácia = 88,2 %

Local e data: 25/10/2017 Audit.2	Responsável: António Agostinho
---	---------------------------------------